GAZ WODA i TECHNIKA SANITARNA

ROK XVII CZERWIEC 1937 NR 6

MIESIĘCZNIK, ORGAN POLSKIEGO ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH, ZWIĄZKU GOSPODARCZEGO GAZOWNI I ZAKŁADÓW WODOCIĄGOWYCH W PAŃSTWIE POLSKIM ORAZ POLSKIEGO KOMITETU TECHNIKI SANITARNEJ I HIGIENY MIAST.

REDAKCJA I ADMINISTR.: KRAKÓW. GAZOWNIA MIEJSKA. TEL. 152-05. P. K. O. 406.678.

XIX ZJAZD GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW i TECHNIKÓW SANITARNYCH POLSKICH

GRUDZIĄDZ

21–23 CZERWCA 1937 ROKU

GAZ, WODA i TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK

ROK XVII CZERWIEC 1937 NR 5

Treść:

Program ogólny XIX Zjazdu Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich.

Inż. Ignacy Piątkiewicz: Budowa gazociągu dalekosiężnego Chodowice-Kochawina-Chodorów.

Inż. Włodzimierz Rabczewski: Zagadnienie poszukiwania wody do zaopatrywania miast i osiedli.

Ignacy Piotrowski i Mieczysław Seifert: Elastyczne połączenia rur żeliwnych.

Inż. Edmund Bartlet: Modernizacja pieców Glover - West w Gazowni Miejskiej m. st. Warszawy.

Inż. Bronisław Rafalski: Wodociągi grupowe są inwestycją pierwszorzędnej potrzeby.

Juliusz Pisula: Zazębienie gospodarki gazowni i elektrowni miejskiej.

Juliusz Pisula: Stosowanie gazu w gnieźnieńskiej rzeźni miejskiej.

Inż. Teofil Truszkowski: Wysokoprężna sieć gazowa w Warszawie.

Inż. Jan Zawidzki: Porównanie energetyczne gazu i energii konkurencyjnych.

Sprawozdania z ruchu i zarządu.
Nowe wydawnictwa.
Wiadomości bieżące.
Z życia organizacyj.

Sommaire:

Programme général du XIX Congrès des Gaziers, Hydrauliciens et Techniciens Sanitaires Polonais.

Ing. Ignacy Piątkiewicz: Construction des conduits de gaz à distance Chodowice-Kochawina-Chodorów.

Ing. Włodzimierz Rabczewski: Le problème de recherches de l'eau pour la distribution des villes et des bâtiments.

Ignacy Piotrowski i Mieczysław Seifert: Les joints élastiques de tuyaux en fonte.

Ing. Edmund Bartlet: La modernisation des fours de Glover - West a l'usine à gaz de Warszawa.

Ing. Bronisław Rafalski: Les conduits d'eau pour des groupements de communes c'est l'établissement de la première nécessité.

Juliusz Pisula: La cooperation de l'usine à gaz et centrale électrique municipale.

Juliusz Pisula: L'emploi de gaz dans la boucherie municipale à Gniezno.

Ing. Teofil Truszkowski: Le réseau de tuyaux de gaz de haute pression à Warszawa.

Ing. Jan Zawidzki: Comparaison de l'énergie de gaz et des énergies de concurrence.

Exploitation et administration des entreprises.
Bibliographie.
Nouvelles courantes.
Chronique des associations.

GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XVII NR 6 CZERWIEC 1937

PROGRAM OGÓLNY

XIX ZJAZDU GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW i TECHNIKÓW SANITARNYCH POLSKICH

organizowanego przez Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych oraz Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskim przy współudziale Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higieny Miast

w dniach 21—23 czerwca 1937 r. w Grudziądzu.

---

21 czerwca (poniedziałek):

Godz. 9: Nabożeństwo w kościele św. Mikołaja.

Godz. 10: Otwarcie Zjazdu w Teatrze Miejskim.
Odczyty treści ogólnej dotyczące:
Pomorza i Grudziądza,
Gazowni, Wodociągów, Kanalizacji, oczyszczania ścieków itp. m. Grudziądza.

Godz. 12: Otwarcie przez przedstawiciela Rządu wystawy „Gaz, Woda i Technika Sanitarna“. Złożenie wieńca na mogile ś. p. dyr. Stefana Barcza przez delegację Zarządu Zrzeszenia i Związku.

Godz. 13: Zwiedzanie Zakładów Miejskich (Gazownia, Wodociągi, Elektrownia), nowej dzielnicy oraz pływalni.

Godz. 14: Przerwa obiadowa.

Godz. 16 ÷ 19: Obrady w Sekcjach.

Godz. 20: Wieczerza wydana przez Zarząd Miejski.

Program dla Pań: godz. 16 — zwiedzanie miasta Grudziądza.

22 czerwca (wtorek):

Godz. 8 ÷ 10: Obrady w Sekcjach.

Godz. 9: Posiedzenie Zarządu Słowiańskiego Związku Zrzeszeń Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych.

Godz. 10: Walne Zebranie Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych.

Godz. 12: Zwiedzanie fabryki i wystawy Firmy Herzfeld i Victorius w Grudziądzu.

Godz. 13 min. 30: Wyjazd specjalnym pociągiem z bocznicy Herzfeld i Victorius do Mniszka.

Godz. 14 min. 30: Śniadanie.

Godz. 15 min. 30: Powrót do Grudziądza.

Godz. 17: Walne Zebranie Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P.

Program dla Pań: godz. 16 — wyjazd do letniska Rudnik. Dalsze szczegóły będą podane w Biurze Zjazdu.

23 czerwca (środa):

Godz. 8 ÷ 12: Obrady w Sekcjach.

Godz. 12: Zamknięcie Zjazdu.
Zwiedzenie fabryki „Pepege“ i „Unia“.

Godz. 16 min. 30: 1) Wyjazd statkiem do Tczewa a stamtąd koleją do Gdyni.
2) Zwiedzenie Polskiej Fabryki Wodomierzy i Gazomierzy w Toruniu.

Uwaga: W czasie Zjazdu obowiązuje uczestników noszenie odznaki członkowskiej Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich. Odznaka do nabycia za opłatą 1 zł w Biurze Zjazdowym.

Inż. IGNACY PIĄTKIEWICZ
„Gazolina" S. A.

Budowa gazociągu dalekosiężnego Chodowice-Kochawina-Chodorów.

(Referat na XIX Zjazd Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich w Grudziądzu w r. 1937).

Z końcem kwietnia 1936 r. uzyskała firma „Gazolina" S. A. koncesję od Pana Ministra Przemysłu i Handlu na budowę gazociągu na szlaku Kochawina — Żydaczów — Chodorów.

Na podstawie tego zezwolenia zawarta została umowa o dostawę gazu ziemnego między cukrownią „Chodorów" S. A. w Chodorowie i S. A. „Gazolina", mocą której ostatnio wymieniona zobowiązała się dostarczyć gaz ziemny do użytku cukrowni w terminie do dnia 5 września 1936 r. — pod rygorem ostrych kar konwencjonalnych.

Przystąpiono natychmiast do realizacji projektu budowy gazociągu z rur 158/168 mm, bez szwu, spawanych na styk, o długości 32 253,25 mb trasy, ustalonej na podstawie przeprowadzonych studiów z map i w terenie. Początek gazociągu znajdował się w Chodowicach, obok szybu „Chodowice", następnie zaś trasa biegła obok toru kolejowego linii Stryj — Chodorów — częściowo przez wsie: Strychańce, Pokrwoce, Hnizdyczów i w dalszym ciągu wzdłuż toru kolejowego do miejscowości Żydaczów, a stamtąd rowem wzdłuż drogi powiatowej Żydaczów — Chodorów do mostu drogowego na rzece Dniestr we wsi Zaleśce. Przekroczenie rzeki gazociągiem uskuteczniono przy pomocy zawieszenia go na moście linowym specjalnej konstrukcji, usytuowanym w odległości 20 m od istniejącego mostu drogowego — licząc w kierunku górnego biegu rzeki. Po przekroczeniu Dniestru gazociąg biegł nadal rowem wzdłuż drogi powiatowej, względnie omijając jej załamanie — częściowo przez grunta prywatne do miasta Chodorowa i kończył się tuż przy parkanie w obrębie cukrowni „Chodorów" S. A.

Przewidziano budowę stacyj rozdzielczych i pomiarowych dla gazu w Chodowicach, Żydaczowie i w Chodorowie.

Prace przygotowawcze podzielono na 3 grupy, obejmujące:

1) budowę gazociągu właściwego Chodowice — Kochawina — Żydaczów — Chodorów,
2) budowę mostu linowego na rzece Dniestr,
3) budowę stacyj rozdzielczych i pomiarowych.

W ramach tych prac załatwiono zamówienia rur gazociągowych, uskuteczniono wybór miejsc dostawy poszczególnych materiałów technicznych, zapewniono sobie terminowe dostawy materiałów izolacyjnych, armatur itp.

Postanowiono prowadzić budowę gazociągu poczynając od Chodowic, sukcesywnie w kierunku na Chodorów jedną partią ludzi.

Z końcem maja było zamagazynowanych ok. 10 000 m rur, wobec czego tradycyjnym zwyczajem w sobotę dnia 30 maja przy pięknej pogodzie rozpoczęto budowę gazociągu.

Tok prac przy budowie był następujący:

1) prace przygotowawcze, (rozwózka rur, materiałów itp.),
2) układanie rur na trasie i spawanie,
3) próba szczelności wykonanych połączeń i izolowanie rurociągu,
4) wykop rowu,
5) montaż i opuszczanie gotowego gazociągu, wreszcie
6) zasyp.

Ta kolejność czynności okazała się praktycznie bardzo dobra.

Pogoda zmienna nie pozwoliła na przewidywany postęp prac. W okresie od rozpoczęcia budowy gazociągu dnia 30 maja 1936 r. do chwili jej ukończenia przy stacji rozdzielczej w obrębie cukrowni w Chodorowie dnia 3 sierpnia 1936 r. czyli w ciągu 66 dni było w ogóle:

43 dni roboczych przy spawaniu,
44 dni roboczych przy izolowaniu, oraz
46 dni roboczych przy wykopie i zasypie rowu.

Reszta dni przypadała na dnie wolne od pracy ze względu na niedziele i święta, bądź z powodu złej pogody.

W partii spawaczy pracowało $3 \div 4$ spawaczy, z czego 2 do 3 spawało poszczególne pasy o różnych długościach w zależności od terenu ($150 \div 800$ mb), $1 \div 2$ wykonywało złącza poszczególnych pasów względnie odgałęzienia do spodziewanych miejsc odbioru gazu.

W celu wykonania spawania układano rury na ruchomych podstawach, tak by poziom rur przygotowanych do zespojenia był jednakowy,

a następnie poprzednio już dokładnie oczyszczone końce rur spajano.

Ogólna ilość wykonanych spawek i złączy wynosiła 3 114 sztuk.

Jeden spawacz wykonywał nienagannie przeciętnie w ciągu 10 godzin pracy 26 spawek. Najmniejsza dzienna ilość spawek wykonanych przez wszystkich spawaczy wynosiła 12, zaś największa określała się liczbą 101. Średnia długość pasu rur, zespojonego w ciągu dnia roboczego, wynosiła 745 metrów.

Rurociąg, spojony na poszczególne odcinki proste (ogółem było 64 odcinków) o rozmaitych długościach, poddawano próbie na szczelność pod ciśnieniem powietrza około 6 at. Do wytworzenia ciśnienia używano przewoźnego kompresora marki Ingersoll-Rand sprzężonego z 4 cylindrowym motorem benzynowym. Obserwację zmian ciśnienia w czasie próby dokonywano przy pomocy manometrów. Po dodatnim wyniku próby na szczelność przystępowała partja ludzi tzw. izolatorów do zabezpieczenia rurociągu przed ujemnymi wpływami korozji.

Izolowanie odbywało się wedle następującej metody: powierzchnię rurociągu, będącego wciąż pod ciśnieniem, po dokładnym oczyszczeniu z błota, kurzu itp. powlekano mieszaniną pokostu z minią. Następnie nakładano na gorąco „wosk", tzn. odpowiednio spreparowaną pozostałość z ropy parafinowej, i tak przygotowany rurociąg owijano bandażem ze specjalnego papieru kablowego. Dla zabezpieczenia przed ewentualnym obdarciem bandaża owijano rurociąg sznurkiem konopnym, przy czym odległość poszczególnych zwojów wynosiła 10 ÷ 15 cm. Następnie w zależności od tego, czy teren był odpowiedni, tzn. nie grożący specjalnie rurociągowi korozjami, powlekano powierzchnię warstwą gorącego asfaltu, względnie w wypadku przeciwnym, gdy musiało się układać rurociąg w terenie mokrym, kwaśnym itp., bandażowano dodatkowo jutą (pojedyńczo, podwójnie a miejscami potrójnie) na drugim podkładzie wosku i tak zabezpieczoną rurę po zaasfaltowaniu opuszczano do rowu.

W tym miejscu należy wspomnieć, że obrana metoda izolowania rurociągu będącego pod ciśnieniem okazała się bardzo praktyczną i polecenia godną, albowiem przy zastosowaniu tego sposobu zdołano wykryć szereg nieszczelności rurociągu, których przyczyną była porowatość materiału na skutek jego fabrycznych błędów, w normalnych warunkach bezwzględnie okiem niedostrzegalnych. Jeżeli bowiem izolowano miejsce, w którym rura była porowata, a więc nieszczelna, to nieszczelności te dawały się wykryć pod pędzlem już przy powlekaniu minią, względnie po kompletnym zaizolowaniu, gdyż w miejscu nieszczelności wyrastał duży pęcherz, łatwo widoczny.

W czasie dokonywanych prób stwierdzono bezwzględną szczelność wszystkich wykonanych spawek, natomiast wykryto i usunięto 8 odcinków rur długości 0,8 ÷ 1,2 m, które miały materiał porowaty, a tym samym nieszczelny.

Postęp izolacji był różny, średnio izolowano 730 mb dziennie, zaś maksimum osiągnięte w dniu 7 lipca 1936 r. wynosiło 1 300 mb zaizolowanego kompletnie gazociągu.

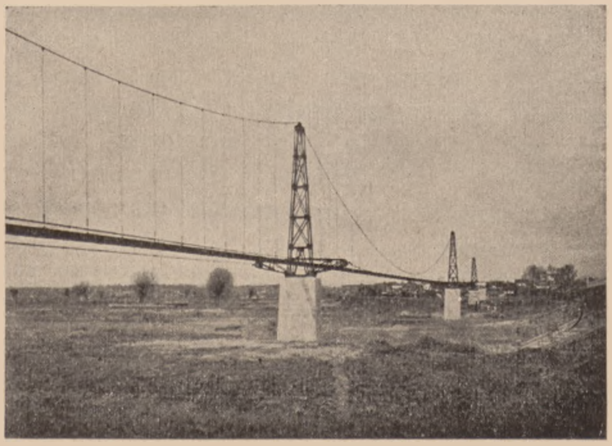
W czasie niepogody izolowanie odbywało się pod rozpiętymi płachtami namiotowymi, przy czym jednak praca szła bardzo wolno. Tym sposobem osiągano maksymalnie 15 do 20 % wydajności w porównaniu z izolowaniem w dniu pogodnym.

Z chwilą ukończenia izolowania rurociągu przystępowano do sporządzenia wykopu. W tym celu nasuwano gazociąg obok właściwego miejsca, w którym miał być ułożony i wykonywano wykop do minimalnej głębokości 1,20 m od spodu rowu. Gdy wykop był gotowy nasuwano poszczególne odcinki rurociągu na drewniane podkłady, ułożone poprzecznie nad rowem, po czym wykonywano złącza poszczególnych pasów.

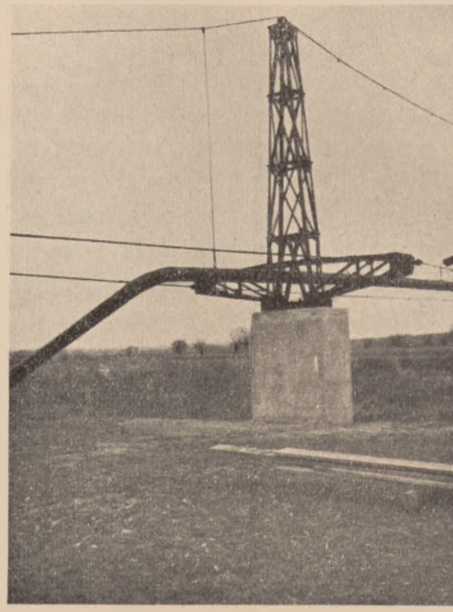
Zaznaczyć należy, że do łączenia poszczególnych odcinków, nie użyto na całej przestrzeni żadnych połączeń rozbieralnych, poza koniecznymi przy wmontowaniu zasuw, których ogółem umieszczono 9 sztuk.

Rurociąg po wykonaniu wykopów i złączy opuszczano do rowu przy użyciu wielokrążków zawieszonych na trójnikach, a następnie zasypywano ziemią. Należytą uwagę zwracano na dokładne ubijanie warstw ziemi. Poszczególne fazy prac ukończono w następujących dniach: spawanie 25 lipca, zaś wszelkie inne czynności 4 sierpnia 1936 r.

Jak na wstępie podałem, prace wykonywane były przez poszczególne drużyny, jako to spawaczy, izolatorów i robotników ziemnych. Na czele każdej drużyny stał kwalifikowany przodownik, odpowiedzialny za sprawne wykonywanie czynności.



Rys. 1.

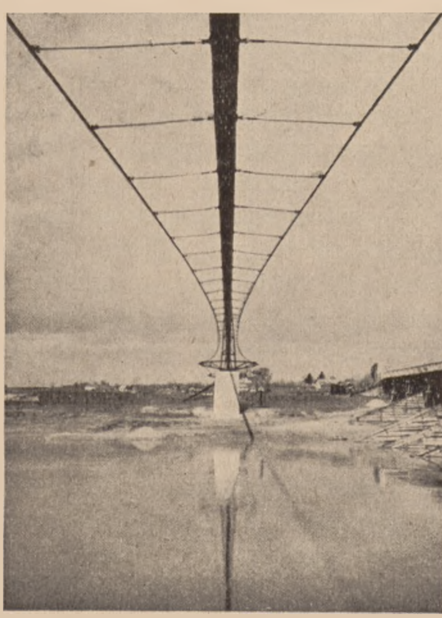


Rys. 3.

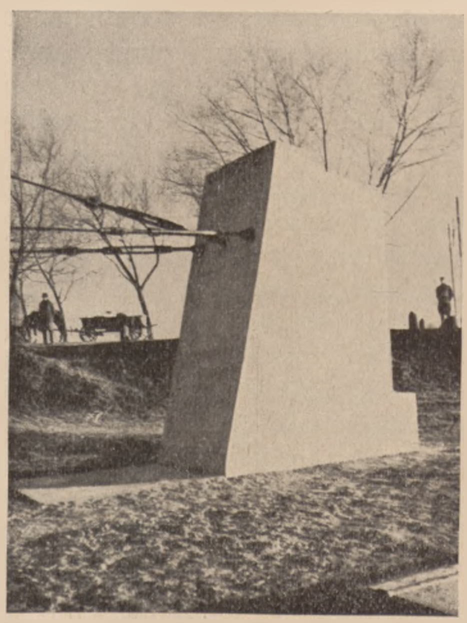
W czasie budowy rurociągu zatrudnionych było przeciętnie 149 ludzi dziennie, zaś maksymalna ilość zatrudnionych w ciągu dnia roboczego wynosiła 210 ludzi.

Dla dokonania połączenia gazociągu w jedną całość na przestrzeni Chodowice — Chodorów konieczne było przekroczenie rzeki Dniestr. Sposób wykonania tego przekroczenia uwidoczniono na poszczególnych zdjęciach (rys. 1, 2, 3, 4).

W szczególności opis techniczny mostu linowego, na którym zawieszono rurociąg, przedstawia się następująco: Jest to most linowy, trójprzęsłowy, na którym zawieszony jest rurociąg. Odległość między przęsłami wynosi 175 m. Na dwu skrajnych filarach betonowych ustawiono wieże nośne żelazne o konstrukcji kratowej, o wysokości po 6 m, zaś na filarach dodatkowych analogiczne wieże o wysokości po 9 m. U podstawy wieże zostały zaopatrzone w ramiona poprzeczne o rozpiętości 5 m: na każdej wieży oraz końcach ramion poprzecznych przymocowano segmenty rolkowe, na których zostały założone liny, a więc główna lina niosąca



Rys. 2.



Rys. 4.

ciężar rurociągu, zakotwiona następnie do 2 przyczółków żelbetowych, oraz 2 liny poziome usztywniające, zakotwione również do tych samych przyczółków. Końce liny głównej zostały zaopatrzone w zamki śrubowe oraz śruby kotwiczne, natomiast końce lin usztywniających posiadają również zamki śrubowe, lecz zostały osadzone w przyczółkach na bardzo silnych sprężynach. Sprężyny te mają na celu wyrównywanie naprężeń, mogących powstawać w linach bocznych, czy to pod wpływem zimna, czy też innych sił zewnętrznych.

Rurociąg zawieszony na linie ma kształt litery „U", której ramiona spełniają rolę kompensatora w razie zaistnienia dodatkowych naprężeń i dlatego główna lina sprężyny nie posiada. Liny boczne usztywniające są połączone z rurociągiem głównym również za pomocą cięgieł, napiętych odpowiednio i wyregulowanych, umieszczonych w odstępie około 2 m, jedno od drugiego.

Po ukończeniu montażu mostu, części żelazne zostały pominiowane i powleczone farbą olejową, zaś część napowietrzna gazociągu zaizolowana przed wpływem zimna — lekką izolacją korkową.

Po ukończeniu budowy mostu i zmontowaniu na nim gazociągu, połączono rurociąg w jedną całość od Chodowic do Chodorowa i dnia 26 sierpnia 1936 r. o godz. 12 rozpoczęto generalną próbę na szczelność i wytrzymałość. W czasie dokonywania próby znaleziono jedyną nieszczelność, powstałą przez pęknięcie spawki. Powodem pęknięcia było szkodliwe naprężenie, powstałe przy naginaniu gazociągu na łuku. Po usunięciu tej nieszczelności, poddano rurociąg próbie powietrzem przy ciśnieniu 35 atm. Ciśnienie uzyskano przy pomocy kompresora przewoźnego w ciągu 192 godzin nieprzerwanej jego pracy.

Odbioru próby dokonał urzędowo przedstawiciel Okr. Urzędu Górniczego przy udziale rzeczoznawców. Wynik próby był dodatni, albowiem w okresie badania, trwającym 29 godzin, nie zaobserwowano najmniejszego spadku ciśnienia.

Po dokonaniu próby generalnej przedmuchano rurociąg przez otwarcie zasuwy na końcówce w cukrowni w Chodorowie. Mimo starannego czyszczenia rur wewnątrz przy pomocy specjalnych szczotek, jeszcze przed spawaniem, w czasie wydmuchiwania, uchodziły z rurociągu duże ilości pyłu rdzawego, drobnego żwiru itp.

W międzyczasie ukończono budowę stacyj rozdzielczych i pomiarowych, które włączone zostały do głównej sieci gazociągowej.

Dnia 6 września 1936 r. napełniono gazociąg gazem ziemnym, a o godz. 19 min. 30 zapalono uroczyście pochodnię w obrębie cukrowni w Chodorowie, a jasny płomień tej pochodni widoczny był daleko w okolicy.

Na koniec z uznaniem stwierdzić należy, że zatrudniony personel kwalifikowany, jako też sezonowo przyjęci pracownicy wykazali duże walory, dzięki którym praca przy budowie szła składnie naprzód, nacechowana ogólnym zadowoleniem.

Inż. WŁODZIMIERZ RABCZEWSKI

Zagadnienie poszukiwania wody do zaopatrywania miast i osiedli.

(Referat na XIX Zjazd Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich w Grudziądzu w 1937 r.)

W szeregu ogniw, składających się na łańcuch urządzeń, przeznaczonych do zaopatrywania osiedla w wodę, źródło wody stoi na pierwszym miejscu.

Woda, której na kuli ziemskiej — zdawałoby się — są niezliczone ilości, w dziedzinie wodociągarstwa jest obiektem, który należy raczej poszukiwać i to poszukiwać rzetelnie, con arte. Wynika to z wymogów, które stawia higiena w odniesieniu do wody, przeznaczonej do zaopatrywania miast i osiedli. Woda, stanowiąc najistotniejszy nasz artykuł życiowy, bowiem potrzebna do użytku wewnętrznego w postaci wody pitnej i do strawy we wszelkich jej postaciach, do gotowania, mycia, prania, utrzymania czystości ciała i otoczenia, pojenia zwierząt i ptactwa domowego, najrozmaitszych potrzeb gospodarczych i przemysłowych, do kultywowania wszelkich

roślin — ogrodów, sadów, parków, zieleńców, kwietników, do walki z kurzem, do celów estetycznych osiedli itd., winna odpowiadać ściśle ustalonym normom swego składu chemicznego, posiadać określone własności fizyczne, nie przekraczać pewnych norm zawartości biologicznych, być przyjemna w wyglądzie i użyciu i pod żadnym pozorem nie zawierać szkodliwych dla zdrowia substancyj. Własności te woda winna posiadać trwale, na stałe, a ponadto winno jej być tyle, ażeby wszelkie zapotrzebowanie jej przez miasto lub osiedle było stale pokrywane.

Następne ogniwo urządzeń wodociągowych— urządzenia do przygotowania wody dla użytku miasta, a więc oczyszczalnie — ma co prawda za zadanie korygowanie pewnych braków we własnościach i jakości wody. Jednakże i oczyszczalnia jest tym prostsza, a więc i dostępniejsza do zaprowadzenia i tańsza w eksploatacji, im lepsze są własności czerpanej ze źródła wody. A już co się tyczy ilości wody, to oczyszczalnia nie jest w stanie wpływać na jej rozmiar, który niemal wyłącznie zależny jest od charakteru i własności źródła.

Otóż wybór właściwego źródła wody do zasilania wodociągów osiedla, śmiało rzec można, stanowi lwią część właściwego rozwiązania całokształtu zagadnienia zaopatrywania tego osiedla w wodę. Realizowanie jednak tego wyboru, wbrew powszechnemu mniemaniu, jest akcją bardzo skomplikowaną i wymagającą nakładu wielkiej wiedzy, doświadczenia, pracy, czasu i środków.

Gdy tak rzucimy okiem na stan tej akcji nawet w skali światowej, przekonamy się, że ogólną cechą źródeł wodociągowych jest raczej przypadkowość ich wykorzystywania: zostały obrane, bo były pod ręką i tak decydował doraźny projektodawca wodociągów, bądź mu je nawet sugestionowano. Natomiast wyczerpujące studia nad wartością wszystkich rozporządzalnych źródeł w perspektywie trwałości istnienia danego osiedla i właściwego jego rozwoju spotykamy bardzo rzadko.

Szereg osiedli i właśnie największych — jak New York, Londyn, Paryż — mają największe trudności z odnalezieniem właściwego źródła zasilania swych wodociągów wodą. Znane są stałe a wielkie wysiłki, które wkładają te miasta w poszukiwania coraz dalszych źródeł dla zaspokojenia swych wzrastających potrzeb zaopatrzenia się w wodę.

Poszukiwania wody dla celów wodociągowych sprowadzają się do studiów hydrologicznych oraz hydrograficznych. Studia te mają na celu wyszukanie źródła wody dla osiedla, bądź też sprawdzenie obfitości oraz jakości już rozporządzanego źródła, wobec czego są bardzo istotne.

Praktyka i obserwacje z wielu dziesiątków lat — skonstatowała to angielska Królewska Komisja w swoich wywodach w r. 1888 — ustaliły, że z punktu widzenia zdrowotnego, a ten stanowi głównie o przydatności wody do potrzeb ogólnomiejskich, źródła wody należy zaszeregować w następującej kolejności:

1) wody wgłębne wyskokowe, tzw. artezyjskie, których wartość ze względu na ich czystość, stałość temperatury oraz największe zabezpieczenie od zanieczyszczania z powierzchni jest najwyższa;
2) wody wgłębne gruntowe — bądź podziemne, bądź wybijające na powierzchnię w postaci źródeł — często jakością swoją zbliżone do wód wyskokowych, jednak łatwiej ulegające zanieczyszczeniom z powierzchni, wobec tego wymagające ochrony terenów ich zasilania;
3) wody powierzchniowe — rzeki, jeziora, górskie spływy — pod względem fizycznym, chemicznym i biologicznym bardzo zmienne i najmniej pewne, a wobec coraz postępującego zabudowania i uprzemysłowiania powierzchni kuli ziemskiej ulegające coraz większemu zanieczyszczeniu.

Wobec przytoczonego podziału poszukiwania należy rozpoczynać przede wszystkim od studiów hydrologicznych.

Dla otrzymania wód wyskokowych artezyjskich, znajdujących się zazwyczaj na znacznej głębokości, wymagany jest pewien zespół warunków geologicznych. Czynnikiem stojącym na przeszkodzie do szerszego korzystania z wód artezyjskich jest ograniczone rozprzestrzenienie tych wód na takich głębokościach i w takim stanie, ażeby nadawały się one do fundowania na nich zaopatrywania osiedli w wodę.

Wieloletnie obserwacje i studia ustalają następujące tezy:

a) Nie należy liczyć na otrzymanie wody arte-

zyjskiej na głównych działach wód rzecznych.

b) Najkorzystniejsze warunki dla otrzymania wody artezyjskiej posiadają doliny rzek.

Ilość wody artezyjskiej, którą można czerpać z odkrytego źródła, trudno jest obliczyć ściśle, tym bardziej, że otwory czerpiące co do swej wydajności są we wzajemnej zależności.

O ile w ogóle wybór źródła wody dla celów wodociągowych wymaga udziału fachowca - hydrologa, to w przypadku poszukiwania wód wgłębnych udział fachowego hydrogeologa jest wprost nieodzowny.

Największą przeszkodą w poszukiwaniu wód artezyjskich jest znaczny koszt związanych z tym studiów, a przede wszystkim wiercenia otworów i badań na nich. To też najwłaściwsze byłoby, ażeby wszystkie kraje dążyły do skrzętnego sporządzania map hydrogeologicznych; wymaga to nakładu wielkich środków, pracy i czasu, lecz staje się coraz więcej nieodzowne, bowiem zapotrzewanie dobrej wody coraz wzrasta.

Poszukiwania wód gruntowych również wymagają wielkiej staranności, którą niestety w niewielu przypadkach wykorzystywania tych wód moglibyśmy stwierdzić.

Zewnętrznymi wskaźnikami obecności wody gruntowej są: przepuszczalne warstwy powierzchniowe, minimalna ilość potoków powierzchniowych w danym terenie, nieznaczne przybieranie tych potoków po większych opadach, zasilanie głębiej wciętych rzek i jezior wodą gruntową, bicie źródeł na urwiskach, charakter miejscowej roślinności itd.

Cenne wskazówki o charakterze wodonośca można zdobyć w drodze badania istniejących już studni; studia te winny dotyczyć określenia wydajności studzien, wahania w nich poziomów wody, składu wody i jej temperatury.

Po stwierdzeniu obecności wody gruntowej, jak również ogólnego jej charakteru, należy ustalić zlewnie zasilania wodonośca. Ustalenie zlewni oraz ilości opadów w jej granicach, łącznie z określeniem wsiąkliwości gruntów, daje możność przybliżonego określenia zapasów wodnych wodonośca, przy czym gwoli ostrożności wszystkie składniki i współczynniki winny być brane w wartościach najniższych.

Ważnym czynnikiem, ze względu na higieniczne wymogi zaopatrywania osiedla w wodę, jest stan i sposób użytkowania powierzchni zlewni oraz związane z nimi możliwości zanieczyszczenia wodonośca. Dopiero po stwierdzeniu możliwości otrzymywania z wodonośca dostatecznej dla zaopatrywania osiedla wody (w tym wypadku z uwzględnieniem największych liczb i okresów) i dostatecznego zabezpieczenia jego od zanieczyszczenia z powierzchni, staje się możliwe przystąpienie do dalszych dokładniejszych studiów.

Dokładniejsze studia mają na celu ustalenie ścisłych danych, dotyczących uwarstwienia gruntów, głębokości, na której znajduje się warstwa wodonośca, oraz jej miąższości, kierunku spływu wód gruntowych, ich ilości i jakości, ustalenie miejsc najdogodniejszego czerpania wody itd. Należy tu odnotować, że, ceteris paribus, punkty położone niżej — w pobliżu rzek, jezior, starych łożysk rzek i potoków itp., przy ustalaniu miejsc czerpania wód gruntowych stawia się zazwyczaj przed punktami leżącymi wyżej.

Wymienione dane zdobywa się przeważnie za pomocą wiercenia otworów, ustalenie zaś wydajności wodonośca wymaga ponadto próbnego odpompowywania wody. Odpompowywania tego należy dokonywać w okresie najniedogodniejszym dla uzupełniania zasobów wodonośca i w czasie co najmniej miesiąca. Praktyka stwierdza, że takie odpompowywanie częstokroć przeprowadza się w ciągu niestety kilku tylko dni, a nawet kilkunastu godzin. Późniejsze smutne rozczarowania są tego wynikiem, a w konsekwencji i pochopne oskarżania zawodności wód gruntowych.

Przy odpompowywaniu wody z otworu należy jednocześnie dokonywać chemicznego oraz bakteriologicznego jej badania. Ustalając jakość wody gruntowej, należy baczną uwagę zwracać na warunki uzupełniania zasobów warstwy wodonośnej, a szczególniej na możliwości zanieczyszczania jej z powierzchni wskutek niewłaściwego użytkowania tej powierzchni (niewłaściwie urządzane zsypiska śmieci, doły i studnie chłonne itp.). Gdy powierzchnia zlewni wodonośca jest utrzymywana pod względem zdrowotnym należycie, wody gruntowe zazwyczaj z punktu widzenia higienicznego są nieszkodliwe, aczkolwiek częściej są żelaziste i względnie twardsze.

Właściwe zobrazowanie ogólnego stanu wód gruntowych danej miejscowości, poza planem warstwicowym, który wymagany jest przy wszelkich studiach wód wgłębnych, wymaga opraco-

wania ponadto planów powierzchni wody gruntowej oraz — w miarę możności — wodoszczelnego podłoża wodonośca. Do pierwszego zagadnienia służą lustra wody w studniach i otworach, do drugiego — otwory wiertnicze, z których chociaż parę doprowadza się do podłoża wodonośca, nawet gdyby miąższość jego była znaczniejsza.

Początkowe studia nad tak zwanymi bijącymi źródłami, które są niczym innym, jak wypływami, na skutek zespołu warunków geologicznych, wód wgłębnych na powierzchnię, niejednokrotnie nawet pod pewnym ciśnieniem, sprowadzają się do urządzenia prowizorycznego ujęcia i określenia wydajności źródła za pomocą odnośnych pomiarów; pomiary te wobec rocznych cyklów regime'u wód gruntowych, winny trwać co najmniej rok, a jeśli to jest możliwe, nawet i więcej. Równolegle, oczywiście, bada się tę wodę chemicznie i bakteriologicznie.

Jak i przy wgłębnych wodach gruntowych, należy ustalać tu zlewnię wód źródlanych i zasoby jej, do czego potrzebne są również dane meteorologiczne.

Badania wód powierzchniowych — rzecznych, jeziorowych i górskich spływowych — składają się z wykonania analiz: fizycznej, chemicznej, bakteriologicznej i ogólnie biologicznej, oraz ustalenia: w rzece — rocznych przepływów i poziomów lustra wody, w jeziorze — rocznych poziomów lustra wody oraz dopływów doń wody, na górskich spływach — zlewni opadowych i ich rocznego regime'u hydrologicznego. Ustalenie miejsca czerpania wody z rzeki wymaga przede wszystkim ścisłego zbadania brzegów jej, łożyska i nurtu.

Ponieważ wody powierzchniowe podlegają łatwemu i coraz wzrastającemu — w związku z wzrostem uprzemysłowienia i zaludnienia krajów — zanieczyszczeniu, badanie jakości ich staje się szczególnie ważne. Badania te, ujęte w odnośny system, winny obejmować co najmniej cykl roczny i dotyczyć nie tylko odcinków rzeki lub jeziora w pobliżu ujęcia wody, lecz wyżej (obowiązkowo), a nawet i poniżej niego (w mniejszej ilości). Wzdłuż rzeki w górę, na przestrzeni mniej więcej 30 km powyżej projektowanego miejsca ujęcia wody, przybrzeżne osiedla winny być poddane badaniom higienicznym; ma to zastosowanie również i w odniesieniu do jezior — nieco na krótszej przestrzeni.

Przy badaniu rzek i jezior trwałą wystarczalność ich jako źródła wody dla zasilania wodociągów danego osiedla należy ustalać w odniesieniu do najmniejszych ilości przepływu oraz najniższych poziomów lustra wody w nich, co również wymagane jest przy ustalaniu miejsc czerpania wody. To też należy tu zwracać uwagę na podwodne profile łożyska zbiornika, poziomy stawania rzeki na zimę i spływu lodów, grubość lodu oraz rozkład szybkości prądów.

Ustalenie właściwego miejsca ujęcia wody w ogóle ma wielkie znaczenie, w szczególe zaś przybiera na wadze, gdy mamy do czynienia z rzeką. Przede wszystkim winno ono być obrane powyżej — z prądem — miasta i wyżej wszelkich dopływów, mających lub mogących mieć cechę wody zanieczyszczonej.

Poszukiwania wody dla zaopatrywania w nią miast i osiedli, jak zaznaczaliśmy, stają się coraz kłopotliwsze. Wielkie miasta sięgają po wodę już na dziesiątki, a nawet setki kilometrów, docierając do wód górskich i tworząc tam olbrzymie zbiorniki retencyjne, umożliwiające ciągłość i równomierność dopływu wody do miasta.

Woda, ten najistotniejszy poza powietrzem artykuł życiowy wszystkiego, co żyje na ziemi, przy jej poszukiwaniach, a następnie badaniach przydatności wymaga wielkich trudów, doświadczenia i znajomości rzeczy.

To też przytoczony materiał upoważnia do postawienia poniższych tez:

1) Podstawą wszelkich urządzeń do zaopatrywania miasta lub osiedla w wodę jest wyszukanie właściwego źródła wody, dającego rękojmię trwałego zabezpieczenia tego miasta lub osiedla w dostateczną ilość zdatnej do wszelakiego użytku wody.
2) Przy wyborze źródła wody, należy dawać pierwszeństwo wodom wgłębnym, wyskokowym, następnie wodom wgłębnym gruntowym, na ostatnim miejscu — wodom powierzchniowym. Nie należy jednakże zapominać, że dostateczna ilość wody ma większą wagę niż dostateczna jakość, bowiem jakość wody może być poprawiona za pomocą stosownych urządzeń, ilości zaś wody w granicach możliwej wydajności źródła żadne urządzenia powiększyć nie są w stanie.
3) Koszty właściwego zbadania źródeł wody dla danego osiedla w żadnym razie nie mogą być uznawane za odstraszająco wielkie, gdyż

wydatkowanie ich ma na celu najwyższe dobro ludzkie — zdrowie i życie, amortyzują się zaś one w okresie wielu dziesiątków, a nawet setek lat.

4) Poszukiwania wody i jej badania, wymagające wielkich zasobów wiedzy fachowej i doświadczenia, winny być w każdym wypadku prowadzone przy udziale właściwych rutynowanych fachowców, przy czym poszukiwania wód wgłębnych wymagają obowiązkowego udziału doświadczonego hydrogeologa.

Najwyższy czas już skończyć z analfabetyzmem, domorosłymi znawcami dziedziny poszukiwania wody i „cudotwórcami", którzy za pomocą różdżki w XX stuleciu jeszcze „wyszukują" wody wgłębne, „ustalają" dokładnie poziom ich znajdowania się i „wskazują", gdzie mają być zakładane urządzenia wodociągowe.

I. PIOTROWSKI i M. SEIFERT

Elastyczne połączenia rur żeliwnych.

(Referat na XIX Zjazd Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich w Grudziądzu w 1937 r.).

Najbardziej rozpowszechnionym i obecnie w dużym jeszcze zakresie stosowanym połączeniem rur żeliwnych w podziemnych przewodach gazowych i wodociągowych jest zwykły kielich, uszczelniany sznurem i ołowiem. Ten sposób uszczelniania kielichów przetrwał wiele lat bez żadnych prawie zmian i długi czas większość fachowców odnosiła się z pewną nieufnością do wszelkich prób zastąpienia tradycyjnego uszczelnienia innymi materiałami. Zdawało się, że ołów dzięki swym własnościom plastycznym i dużej odporności na korozję jest materiałem niezastąpionym, a pewne nieszczelności, które powstawały z czasem w połączeniach kielichowych przewodów gazowych i wodociągowych, uważane były za zło nieuniknione.

Dopiero wzmożony ruch uliczny w dużych miastach i wywoływane przez ciężkie pojazdy wstrząsy, które wywierały ujemny wpływ na przewody, oraz stosowanie zwiększonego ciśnienia w przewodach gazowych zmusiły techników do krytycznej oceny stosowanych połączeń.

Wadą zwykłych połączeń kielichowych, uszczelnianych sznurem konopnym i ołowiem, była ich sztywność, wskutek czego nie mogły one poddawać się chwilowym odkształceniom pod wpływem ruchu otaczającego gruntu, bądź wywoływanych wstrząsami drgań.

Drugą wadą zwykłych połączeń kielichowych była niezupełna ich szczelność, występująca wprawdzie po dłuższym czasie, powodująca jednak bardzo niepożądane straty przewodzonego gazu lub wody.

Nieszczelności powstawały głównie wskutek braku elastyczności uszczelniających materiałów: ołowiu i sznura konopnego.

Ołów pomimo swej plastyczności ulegał drobnym trwałym odkształceniom pod wpływem stale powtarzających się w połączeniach ruchów poprzecznych i podłużnych. Ruchy poprzeczne wywoływane były osiadaniem i usuwaniem się gruntu lub drganiami, ruchy podłużne powstawały bądź wskutek tych samych przyczyn, bądź pod wpływem zmian termicznych.

Szczelnie ubity sznur konopny posiadał również niedostateczną elastyczność, tym bardziej, że przez stałe stykanie się z gazem lub wodą tracił stopniowo impregnującą go smołę, a poza tym trwałość miał ograniczoną i po dłuższym czasie butwiał.

Pomimo tych wad zwykłe połączenia kielichowe wydawały się niezastąpionymi, ponieważ wszelkie próby użycia zamiast sznura i ołowiu innych materiałów uszczelniających nie dawały zadowalających wyników.

Guma, która od wielu lat stosowana była na dużą skalę jako materiał uszczelniający do połączeń kołnierzowych, do uszczelniania kielichów w ciągu długiego czasu znajdowała bardzo małe zastosowanie. Przypisać to należy własności gumy „starzenia się", a w związku z tym twardnienia, powstawania w niej rys i zmniejszania się a nawet utraty elastyczności.

Dopiero w stosunkowo niedawnym czasie po zastosowaniu nowych procesów wulkanizacji kauczuku, co wpłynęło znacznie na udoskonalenie własności gumy, zaczęła ona znajdować coraz

szersze zastosowanie, jako materiał uszczelniający do połączeń kielichowych rur żeliwnych.

Pierwsze próby zastosowania uszczelnień gumowych do połączeń kielichowych rur żeliwnych wykonane były w 1847 r. na przewodzie gazowym o średnicy 150 mm przez Gazownię w Worcester. Mniej więcej w tym samym czasie zastosował podobne połączenia w Londynie inż. Tomas Wicksteed i stwierdził ich szczelność przy bardzo dużych ciśnieniach.

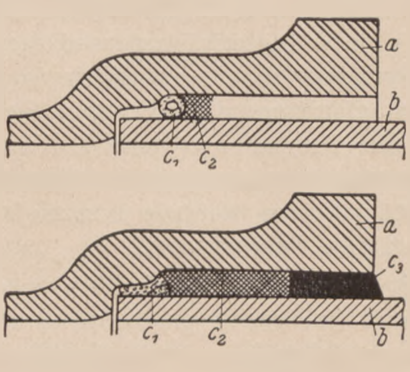
W Niemczech zaczęto używać gumę do połączeń kielichowych rur żeliwnych od 1851 roku. W 1854 r. gumowe połączenia kielichowe stosuje Gazownia we Frankfurcie, w 1855 r. — Grimmtschau, w 1857 — Kaiserlautern i Brest (Francja), w 1858 — Aschaffenburg, w 1860 — Albi, Amiens, Libourne, w 1861 r. — Castelnaudary (Francja), w 1863 — Nice (Francja) i Schweinfurt, w 1867 — Lille i wiele jeszcze innych miast w późniejszych czasach.

Przed 50 laty zastosował gumę w postaci okrągłego sznura do uszczelniania kielichów na przewodach lewarowych w Lipsku znany hydrolog inż. Thiem. Trzy takie przewody czynne są dotąd.

We Francji, Anglii i Ameryce stosowano z dobrym wynikiem uszczelnienia gumowe kielichów rur żeliwnych od 70 lat.

Jak widać z tego, guma okazała się materiałem dostatecznie trwałym, a wskutek swej elastyczności idealnym wprost szczeliwem.

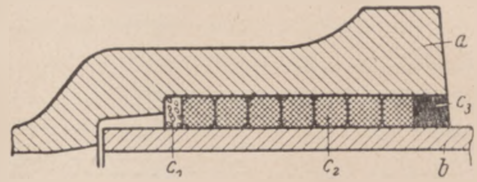
Pierwotnie używano gumę do uszczelniania kielichów jako materiał uzupełniający, zapewniający połączeniom większą szczelność, przy czym kształt kielicha pozostawiano bez zmiany. Do takich połączeń zaliczyć należy połączenie s y s t e m u C. T a m u s s i n o, Mödling pod Wiedniem (rys. 1) i syst. K. Ulrich, Speyer n. Renem (rys. 2).



Rys. 1. *Połączenie syst. Tamussino.*

W pierwszym (rys. 1) — gumowe uszczelnienie zastosowane zostało w kształcie rurki z miękkiej gumy, która wtłoczona jest następnie w szczelinę pomiędzy bosym końcem rury a węższą częścią kielicha. Dalsze uszczelnienie kielicha sznurem i ołowiem nie uległo zmianie.

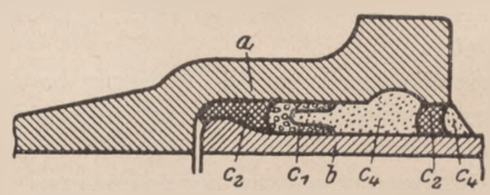
W połączeniu s y s t. U l r i c h a (rys. 2) zastosowany jest w głębi kielicha uszczelniający pierścień gumowy, dociskany przez zwoje sznura



Rys. 2. *Połączenie syst. Ulrich.*

konopnego, który wypełnia znaczną część kielicha, tak że dla ołowiu pozostaje bardzo niewielka głębokość. Zadanie gumy w obu wyżej wymienionych połączeniach polega na zwiększeniu szczelności połączenia, co ma być ostatecznie osiągnięte przez dobijanie sznura i ołowiu. Ponieważ jednak przy tych operacjach guma odgrywa rolę jakby elastycznego buforu, wydaje się wątpliwe, czy można w tych warunkach dobrze dobić sznur i ołów, oraz osiągnąć należytą szczelność połączenia.

Podobny charakter ma połączenie s y s t e m u S o u t h w e s t e r n P i p e J o i n t R i n g (rys. 3), w którym uszczelniające materiały zastoso-



Rys. 3. *Połączenie syst. Southwestern Pipe Joint Ring.*

wane są w następującej kolejności: konopie, guma, cement, konopie i wreszcie znów cement. Jest to połączenie zupełnie sztywne i, jak widać, bardzo skomplikowane.

Połączenia, które oprócz gumy zawierają jeszcze inne materiały uszczelniające, nie znalazły większego zastosowania, ponieważ nie usunęły zasadniczej wady zwykłego połączenia na sznur i ołów — jego sztywności.

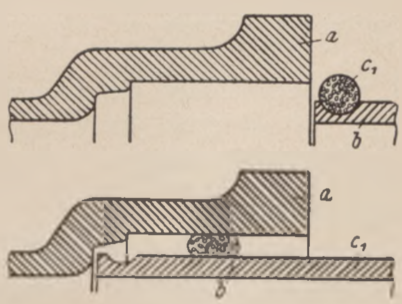
Rozpowszechniły się natomiast bardzo połączenia elastyczne, w których jedynym uszczelniającym materiałem jest miękka guma.

Pierwotnie guma stosowana była w postaci pierścieni o przekroju okrągłym, następnie zaczęto nadawać jej specjalny kształt.

Pierścień gumowy umieszczano w wgłębieniu na bosym końcu rury lub w kielichu, a następnie razem z bosym końcem wtłaczano w głąb kielicha. Okrągły pierścień gumowy spłaszczał się przy tym i dzięki swej elastyczności przybierał kształt szczeliny pomiędzy bosym końcem rury a kielichem, tworząc dobre uszczelnienie, pozwalające na pewne ruchy bosego końca rury w kielichu zarówno w kierunku podłużnym, jak i poprzecznym.

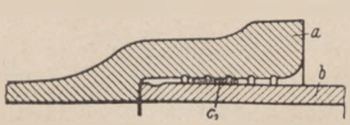
Do tego typu połączeń kielichowych zaliczyć należy połączenia systemu Thiema (rys. 4), Budde i Göhde (rys. 5), Bugobu (rys. 6), Guri (rys. 7 i 8), Niemieckiego Syndykatu Rur Żeliwnych (rys. 9) i odlewni „Buderus“ (rys. 10).

Uszczelnienie syst. Thiema (rys. 4) składa się ze zwykłych gładkich kielichów, używanych do sznura i ołowiu, i z wałka gumowego wtłaczanego razem z bosym końcem rury do kielicha.



Rys. 4. *Połączenie syst. Thiem.*

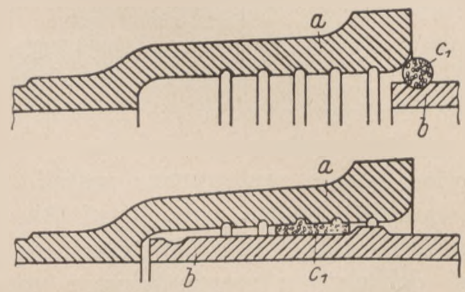
W uszczelnieniu syst. Budde i Göhde, Berlin (rys. 5) kielich o zaokrąglonej krawędzi



Rys. 5. *Połączenie syst. Budde-Göhde.*

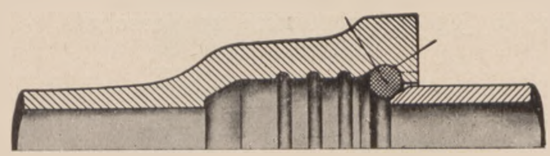
posiada szereg rowków, które wypełnia elastyczny gumowy pierścień, przez co osiąga się większą szczelność i utrudnia się wypchnięcie pierścienia z kielicha pod wpływem ciśnienia wody lub gazu.

W syst. Bugobu, Halberger Hütte w Brebach n. Saarą (rys. 6) kielich posiada taki sam kształt, jak u Budde i Göhde, jedynie na bosym końcu wykonany jest pierścieniowy występ, który stanowi oparcie dla pierścienia gumowego i dzięki znacznemu zwężeniu szczeliny zapobiega tym lepiej wypchnięciu gumowego uszczelnienia.

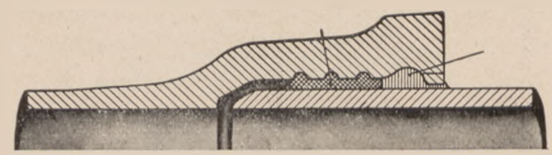


Rys. 6. *Połączenie syst. Bugobu.*

W połączeniu syst. Guri niemieckiej firmy Deutsche Eisenwerke A. G., Gelsenkirchen (rys. 7 i 8) pierścień przy łączeniu rur zakłada



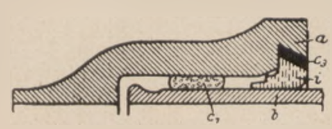
Rys. 7. *Połączenie syst. Guri.*



Rys. 8. *Połączenie syst. Guri.*

się w wgłębienie na początku kielicha i wtłacza się następnie wgłąb jego razem z bosym końcem rury. Dla zabezpieczenia gumy od zewnętrznych wpływów wgłębienie kielicha zalewa się masą bitumową „nobit“. Kształt kielicha i ścięty skośnie bosy koniec rury pozwalają na boczne odchylenia rur, a zmniejszenie wewnętrznej średnicy na początku kielicha i przez to znaczne zwężenie szczeliny w kielichu zapobiegają wypchnięciu uszczelnienia.

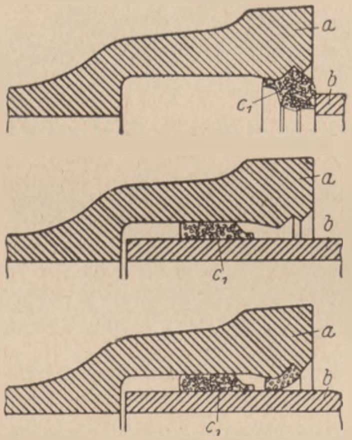
W połączeniu (rys. 9) wg. syst. Niemieckiego Syndykatu Rur Żeliwnych



Rys. 9. *Połączenie syst. Niemieckiego Syndykatu Rur żeliwnych.*

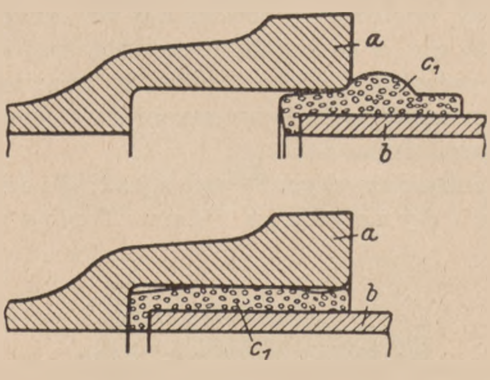
(Deutsches Gussröhren - Syndicat, A. G., Köln) zastosowany jest kielich bez rowków ze stożkowym wgłębieniem na początku, w które zakłada się specjalnego kształtu lany pierścień ochronny i umocowuje się go za pomocą dobijanego ołowiu. Właściwe uszczelnienie stanowi pierścień z miękkiej gumy, którego wypchnięciu zapobiega wspomniany pierścień ochronny.

Podobna zasada zastosowana została w połączeniu (rys. 10) syst. odlewni Buderus (Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar), w którym pierścień ochronny z twardej gumy, umieszczony w wgłębieniu kielicha, zabezpiecza od wypchnięcia uszczelnienie gumowe. Sam pierścień uszczelniający z miękkiej gumy posiada specjalny kształt, ułatwiający obrót jego przy wprowadzaniu do kielicha, i zaopatrzony jest w rowki, dzięki którym po wtłoczeniu do kielicha przylega silnie do jego wewnętrznej powierzchni.



Rys. 10. *Połączenie syst. Odlewni Buderus.*

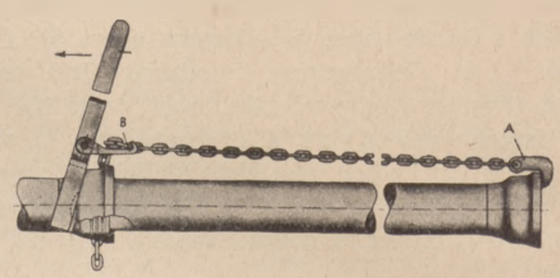
Przez tę samą odlewnię „Buderus" opracowane zostało połączenie pod nazwą „Iso" (rys. 11),



Rys. 11. *Połączenie syst. Iso.*

które składa się z gładkiego kielicha i uszczelnienia z miękkiej gumy w kształcie natłoczki (mankietu) ze zgrubieniem pośrodku. Gumowa natłoczka posiada zwrócone do środka rury obrzeże, które oddziela bosy koniec rury od czoła kielicha, a tym samym izoluje jedną rurę od drugiej i nie pozwala na krążenie w rurach prądów błądzących. Dla ułatwienia wprowadzenia gumowej natłoczki do kielicha smaruje się ją po wierzchu masą, składającą się z gliceryny i grafitu.

Wpychanie bosego końca rury razem z pierścieniem gumowym do kielicha przy małych średnicach rur wykonuje się za pomocą drążka, do łączenia zaś rur większych średnic używa się specjalnej dźwigni i łańcucha (rys. 12).

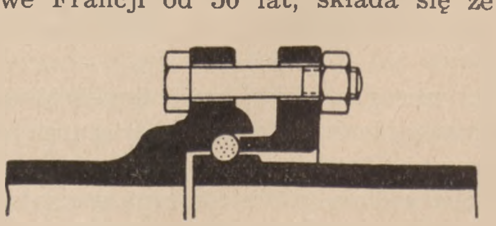


Rys. 12. *Urządzenie do łączenia rur większych średnic.*

Bardzo rozpowszechniły się połączenia typu dławnicowego, w których kielich specjalnego kształtu spełnia rolę dławnicy, a gumowe uszczelnienie z miękkiej gumy dociska się za pomocą umieszczonego na bosym końcu żeliwnego dławika. W większości połączeń tego typu dławik dociąga się żelaznymi śrubami, co należy uważać za pewnego rodzaju wadę ze względu na małą odporność żelaza na korozję. Połączenia te za to odznaczają się dużą elastycznością i poddają się łatwo ruchom zarówno osiowym, jak i bocznym.

Do tej grupy zaliczyć należy połączenia podane na rysunkach 13, 14, 15, 16, 17 i 18.

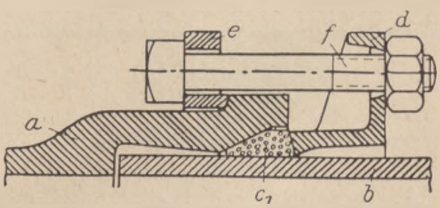
Połączenie syst. Lavril (rys. 13), używane we Francji od 50 lat, składa się ze specjalnego kształtu kielicha, który przechodzi w kołnierz z otworami na śruby, i z żeliwnego dławika również z kołnierzem, dociąganego za



Rys. 13. *Połączenie syst. Lavril.*

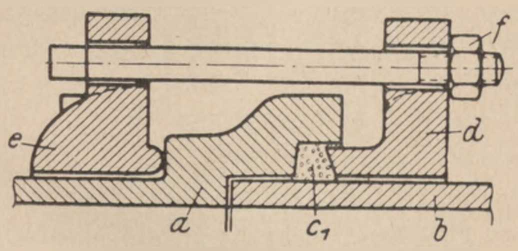
pomocą śrub żelaznych. Do uszczelnienia połączenia służy pierścień z miękkiej gumy o przekroju okrągłym, umieszczony w wgłębieniu kielicha. Podobne wgłębienie znajduje się na zgrubionym bosym końcu.

W połączeniu syst. Anthony (rys. 14) dławnica w kielichu ma kształt stożkowy, do którego dopasowany jest przekrój gumowego pierścienia uszczelniającego. Kielich poza pierścieniem gumowym rozszerza się stożkowo, co pozwala na dość znaczne odchylenia rur od linii prostej. Dostatecznie głęboki kielich pozwala również na ruch podłużny bosego końca w połączeniu.

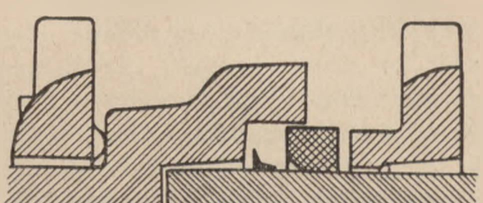


Rys. 14. *Połączenie syst. Anthony.*

Francuskie Tow. Wielkich Pieców i Odlewni Pont-à-Mousson wykonuje trzech typów kielichowe połączenia dławnicowe, a mianowicie: 1)

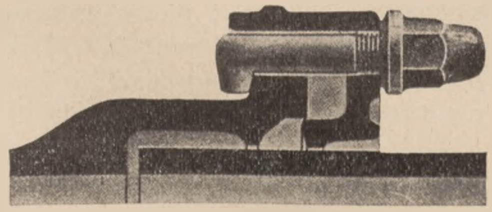


Rys. 15. *Połączenie syst. Précis.*

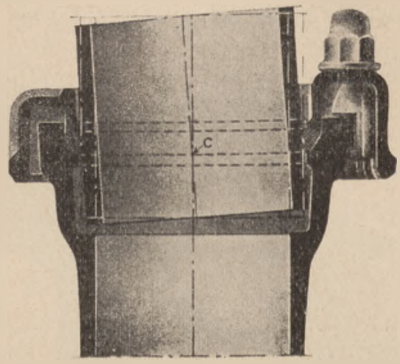


Rys. 16. *Połączenie syst. Précis 32.*

„Précis" (rys. 15) od 1904 r., 2) „Précis 32" (rys. 16) od 1920 r. i ostatnio 3) „Précis Express" (rys. 17 i 18). Pierwsze dwa typy połączeń właściwie nie różnią się konstrukcją, jedynie w „Précis 32" pierścień gumowy chroniony jest ołowiem od ujemnego działania przewodzonych gazów lub cieczy. Połączenie „Précis Express" (rys. 17 i 18) posiada znacznie głębszy i rozszerzony poza dławnicą kielich i dosyć skomplikowanego kształtu pierścień dławikowy o przekroju poprzecznym w kształcie litery *U*. Pierścień ten dociskany jest za pomocą śrub ze specjalnego żeliwa z uchwytami, które zachodzą za występy, znajdujące się na obwodzie kielicha. Śruby dla ochrony gwintu zaopatrzone są w ślepe nakrętki. Przekrój pierścienia gumowego ma kształt trapezu odpowiednio do kształtu dławnicy w kielichu. Połączenia „Précis Express" odznaczają się dużą giętkością, łatwym i szybkim montażem i możliwością dylatacji. Sposób wykonania uszczelniającego pierścienia zależny jest od charakteru przewodzonych gazów lub cieczy.

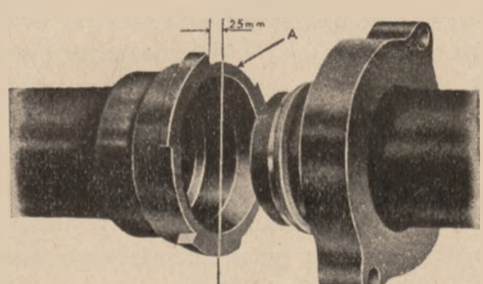


Rys. 17. *Połączenie syst. Précis Express.*



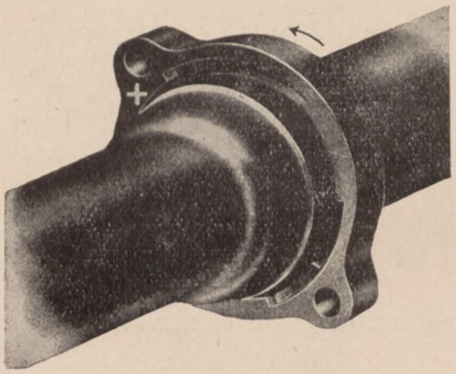
Rys. 18. *Połączenie syst. Précis Express.*

W Anglii stosowane są kielichowe połączenia dławnicowe syst. Stanton-Wilson (rys. 19, 20 i 21), które posiadają na początku kie-

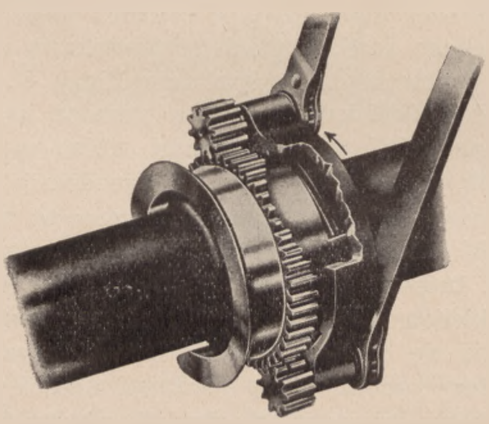


Rys. 19. *Połączenie syst. Stanton-Wilson.*

licha stożkową dławnicę i pierścień dławikowy z kliniastymi uchwytami (rys. 20). Takież uchwyty znajdują się na obwodzie kielicha (rys. 19). Przy ruchu obrotowym pierścienia dławikowego uchwyty jego podchodzą pod uchwyty kielicha i dociskają dławik do pierścienia uszczelniającego o przekroju kliniastym. Pierścień gumowy dla ochrony przed działaniem agresywnym przewodzonego materiału może być zabezpieczony za pomocą ołowianego pancerza. Zaletą tego



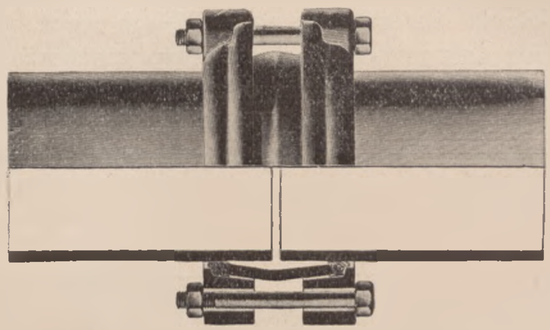
Rys. 20. *Połączenie syst. Stanton-Wilson.*



Rys. 21. *Przyrząd do łączenia rur wg syst. Stanton-Wilson.*

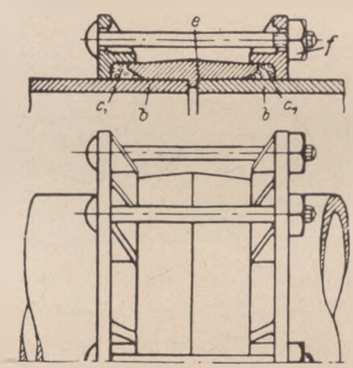
połączenia jest brak śrub, natomiast do montażu muszą być użyte specjalne przyrządy (rys. 21) z niepełnym kołem zębatym w kształcie podkowy, zakładanym na kielich, i dwoma trybami, poruszanymi za pomocą dźwigni z grzechotkami. W pierścieniu dławikowym znajdują się 2 otwory (rys. 19 i 20) do umocowania trybów, które, tocząc się po podkowie zębatej, obracają o pewien kąt pierścień dławikowy i dzięki kliniastym uchwytom dociskają go do pierścienia gumowego. Połączenie Stanton-Wilson odznacza się elastycznością i możliwością dylatacji.

Do połączeń dławnicowych zaliczyć można elastyczne połączenia gładkich rur, przy których zamiast kielichów dławnicowych stosowane są na bosych końcach ruchome pierścienie, ściągane śrubami, z dławnicami do uszczelnień gumowych. Rolę dławików spełniają specjalnego kształtu nasuwki.



Rys. 22. *Połączenie syst. Gibault.*

Do tego typu połączeń zaliczyć należy połączenie francuskiej firmy Pont-à-Mousson, znane pod nazwą „G i b a u l t" (rys. 22) i używane w Stanach Zjednoczonych A. P. połączenie s y s t. D r e s s e r (rys. 23).

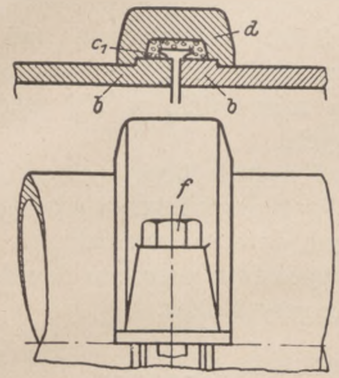


Rys. 23. *Połączenie syst. Dresser.*

Co do swej zasady oba te połączenia niewiele różnią się od siebie, jednakże połączenie „Gibault" odznacza się większą elastycznością, podczas gdy w połączeniu „Dresser" boczne ruchy są znacznie ograniczone. Wadą tych połączeń jest duża liczba śrub, które łatwo ulegają zniszczeniu przez rdzę.

Zbliżony charakter posiada połączenie, używane w Anglii do łączenia gładkich rur pod nazwą „V i c t a u l i c" (rys. 24). Połączenie to składa się z dwudzielnej, wydrążonej wewnątrz nasuwki, skręcanej śrubami, i uszczelniającego pierścienia gumowego o przekroju poprzecznym

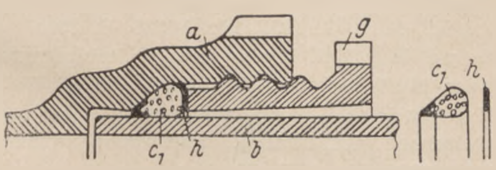
w kształcie podkowy. Pierścień gumowy dociska się do bosych końców rur za pomocą wspomnianej nasuwki. Bose końce rur posiadają zgrubienia, które wchodzą w odpowiednie wgłębienia w nasuwce i zapobiegają wypchnięciu rur z połączenia. Połączenie „Victaulic" odznacza się mniejszą elastycznością niż dwa poprzednie, pozwala jednak na pewien ruch w kierunku podłużnym i poprzecznym.



Rys. 24. *Połączenie syst. Victaulic.*

Do ostatniej grupy połączeń elastycznych o charakterze dławnicowym zaliczyć należy kielichy śrubowe (rys. 25, 26, 27 i 28).

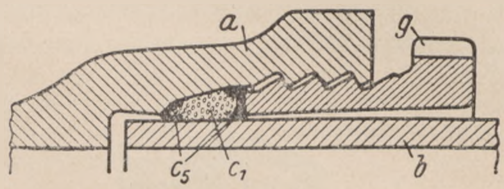
Pierwsze połączenia tego typu (rys. 25) zastosowane zostały przez Zakłady Niemieckie „H a l b e r g e r h ü t t e" w Brebach n. Saarą w



Rys. 25. *Połączenie syst. Halbergerhütte.*

1910 roku. Kielich posiada odlany wewnątrz zaokrąglony gwint, który pozwala na wkręcanie zaopatrzonego w takiż gwint żeliwnego dławika i dociskanie uszczelniającego pierścienia gumowego. Pomiędzy pierścieniem gumowym i dławikiem znajduje się cienki stalowy pierścień ochronny, który zmniejsza tarcie i chroni zarazem gumę od uszkodzenia. Zarówno wewnętrzna powierzchnia dławika, jak i końcowa część kielicha posiadają stożkowe rozszerzenia, zwrócone w odwrotnym kierunku, co umożliwia duże odchylenia rur od linii prostej — do 6^0, poza tym w połączeniu może się odbywać ruch podłużny. W razie potrzeby pierścienie gumowe mogą być opancerzone ołowiem.

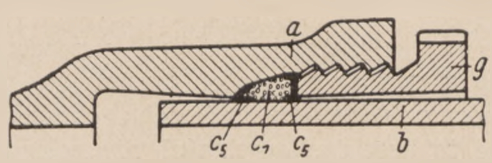
Połączenie s y s t. „U n i o n" (rys. 26) Niemieckich Zakładów Deutsche Eisenwerke A. G.,



Rys. 26. *Połączenie syst. Union.*

Gelsenkirchen z 1931 r. różni się od poprzedniego tym, że pierścień uszczelniający posiada bardziej wydłużony przekrój i gwint ma kształt zębów piły. Pierścień uszczelniający w zastosowaniu do wody wykonuje się z miękkiej gumy z wkładką z twardej, dla gazu zaś węższą część pierścienia gumowego zabezpiecza się pancerzem ołowianym. Tylną szerszą część pierścienia gumowego zarówno do gazu, jak i do wody pokrywa się twardą gumą. Pierścień gumowy przed włożeniem do kielicha smaruje się gliceryną z grafitem. Pod względem elastyczności połączenia „Union" nie ustępują w niczym systemowi Halbergerhütte.

W gruntach podkopanych i bardzo ruchomych, np. w terenach górniczych, stosowane są tzw. w y d ł u ż o n e k i e l i c h y „U n i o n" (rys. 27), które pozwalają na jeszcze większe wygięcie się rur bez nadwyrężenia szczelności.

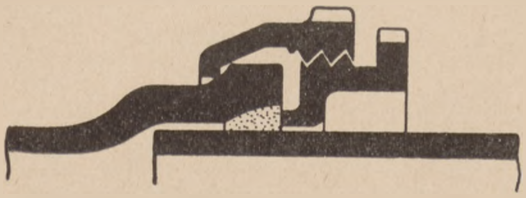


Rys. 27. *Połączenie syst. Union z wydłużonym kielichem.*

W Bielefeld w Westfalii zanim Gazownia zdecydowała się na wprowadzenie tych rur, wykonała szereg prób z nimi, przy czym dwa odcinki ∅ 100 mm i 40 m długości poddane były próbom — jeden na 25 at wody, a drugi na 6 at powietrza. Próby trwały 6 tygodni i wykazały zupełną szczelność przewodów, pomimo że podczas prób były one odchylane dźwigniami od linii prostej i poddawane silnym wstrząsom i drganiom za pomocą specjalnych urządzeń wibracyjnych.

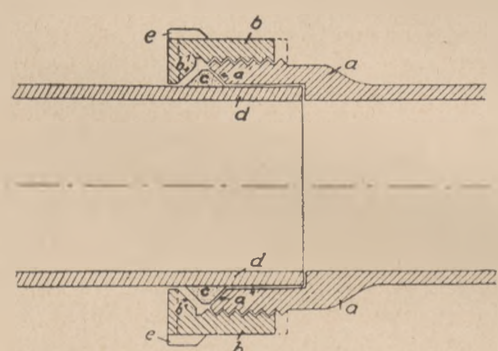
W cokolwiek zmienionej postaci zastosowała skręcane połączenie niemiecka firma Luitpoldhütte Amberg pod nazwą „E x c e l s i o r" (rys.

28). Zamiast gwintu wewnątrz kielicha zastosowany tu jest pierścień z gwintem, który opiera się o występ kielicha. Dławik ma zmieniony kształt, ale zasada pozostała ta sama. Połączenie to jest wszakże bardziej skomplikowane od poprzednich.



Rys. 28. *Połączenie syst. Excelsior.*

Do skręcanych połączeń kielichowych zaliczyć jeszcze należy tzw. kielich „Gawa" (rys. 29), opracowany przez C. Geigera, Weende-Göttingen. W połączeniu tym kielich posiada



Rys. 29. *Połączenie syst. Gawa.*

gwint od zewnątrz. Pierścień uszczelniający z miękkiej gumy o przekroju trapezu dociska się za pomocą nakręcanego z wierzchu śrubunku. Połączenie to pomimo szczelności nie posiada tak cennej w innych połączeniach skręcanych elastyczności i dlatego ma ograniczony zakres zastosowania. Skręcanie wszystkich połączeń wykonuje się przy pomocy specjalnych kluczy sierpowych, przy małych średnicach bezpośrednio ręcznie, przy większych zaś używa się do tego celu dźwigni.

Aby elastyczne połączenia czyniły zadość wymaganiom, a więc aby odznaczały się odpowiednią giętkością i należytą szczelnością, powinna być stosowana guma wysokiego gatunku przystosowana do przewodzonego gazu lub cieczy. Gumę powinno badać się na trwałość i twardość (durometr Shora), ciągliwość i wytrzymałość na rozciąganie (dynamometr Schoppera), starzenie się, pęcznienie i działanie niskich temperatur.

Elastyczne połączenia w ciągu szeregu lat stosowania ich w różnych krajach wykazały swoje zalety i temu przypisać należy, że tak bardzo rozpowszechniły się zwłaszcza w ostatnich latach. Dość powiedzieć, że przewodów z połączeniami syst. „Dresser" ułożono w Ameryce do 1932 r. ponad 200 000 km, „Précis" w zastosowaniu do przewodów gazowych do 1936 r. — ponad 10 000 km, „Union" do połowy 1936 r. — ponad 6 000 km, a w tym w 1934 r. 1 500 km i w 1935 r. 3 000 km, połączenia zaś syst. Stanton-Wilson znalazły dotąd zastosowanie w 400 zakładach, a mianowicie w 100 wodociągowych i 300 gazowych.

Jak widać z tych liczb, połączenia elastyczne rur żeliwnych rozpowszechniają się coraz bardziej na całym świecie, zwłaszcza na przewodach gazowych i wypierają potrochu dawne połączenia na sznur konopny i ołów.

Literatura.

1. Buzek J., Prof. — Rury żeliwne. *Gaz i Woda* 1927 i 1928.

2. Obidowicz L., Inż. — Nowe sposoby połączeń żeliwnych rur kielichowych. *Gaz i Woda* 1936, nr 3, str. 87.

3. Clodius S., Dipl. Ing. — Die Heimstoffe im Wasserleitungsbau. *GWF* 1935, Nr. 31, S. 589; Nr. 32, S. 615.

4. Eisenbrandt-Fischer. — Fachkunde für Gas- u. Wasserinstallateure. I Teil. Leipzig u. Berlin 1934.

5. Geissler O., Prof. — Ueber Röhren und Röhrenverbindungen. *W. u. G.* 1933, Nr. 19120, S. 505.

6. Heyd H., Dipl. Ing. — Neue Verbindungen von gusseisernen Muffenrohren. *GWF* 1935, Nr. 15, S. 260.

7. Hodez P. M. — Die zeitgemässen Verbindungen für gusseiserne Muffenrohre. *Pumpen u. Brunnenbau, Bohrtechnik* 1936, Nr. 1, S. 19.

8. Kootz M., Dipl. Ing. — Muffen-Rohrverbindungen mit Kautschuk-Rolldichtung. *GWF* 1936, Nr. 37, S. 677.

9. Landel E. — Austauschstoffe für die Bleidichtung bei Rohrverbindungen. *GWF* 1936, Nr. 10, S. 145.

10. Macaulay F. W. — The construction of modern watermains. *The Surveyor* 1931, Nr. 2059, p. 47; Nr. 2060, p. 81.

11. Pardun C., Dr. Ing. — Eine neue Hochdruck-Gussrohrverbindung für Gas- und Wasserleitung. *GWF* 1932, Nr. 5, S. 89.

12. Schneckenberg, Dr. — Aus der englischen Praxis im Rohrleitungsbau für Wasser. *Der städtische Tiefbau* 1932, Nr. 3, S. 47.

13. Strampf C., Oberbaurat. — Erfahrungen mit Muffendichtungen und devisensparenden Werkstoffen für Rohrleitungen. *Technischer Fortschritt in öffentlichen Betrieben* (Beilage der *Zeitschr. für öffentliche Wirtschaft)* 1936, H. 5, S. 11.

14. Thau, Dr. Ing. — Neuzeitliche Rohrleitungsverbindungen. *GWF* 1931, Nr. 42, S. 961.

15. Vacherot M., Dipl. Ing. — Die neue Gussrohrmuffe. *Mitteil. Wirt. Ver. Deutsch. Gaswerke* 1933, Nr. 6.

16. Vacherot M., Dipl. Ing. — Gussrohr - Verbindungen mit Gummidichtung. *Zeitschr. des Ver. Deutsch. Ing.* 1936, Nr. 11, S. 296.

17. Vicari M., Stadtbaurat. — Vergrösserung der Wasserversorgung für die Stadt Kempten i. Allgäu. *Ges. Ing.* 1933, Nr. 14, S. 160; *GWF* 1933, Nr. 39, S. 727; Nr. 45, S. 830.

18. Wagenführer K., Direktor, VDI. — Kautschuk als Werkstoff für die Dichtung von gusseisernen Muffendruckrohren für Gas- und Wasserleitungen. *GWF* 1936, Nr. 16, S. 249.

19. Walter H., Dipl. Ing., VDI. — Ueber bleisparende Verbindungen unter besonderer Berücksichtigung der Schraubmuffenrohre. 1935.

Inż. EDMUND BARTLET

Modernizacja pieców systemu Glover-West w Gazowni Miejskiej m. st. Warszawy.

(Referat na XIX Zjazd Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich w Grudziądzu w 1937 r.)

Do roku 1930 produkcja gazu na potrzeby m. st. Warszawy odbywała się w dwóch fabrykach: przy ul. Ludnej w tzw. Gazowni I-ej i na Woli w Gazowni II-giej.

Niewłaściwe położenie pierwszej z wymienionych fabryk, znajdującej się w znacznym oddaleniu od linii kolejowej i już przez to samo narażonej na wyższe koszty produkcji w porównaniu z Gazownią na Woli, która posiada własną bocznicę, i korzyści jakie dawać musi zespolenie wytwórczości w jednym zakładzie, skłoniły ówczesną Dyrekcję do scentralizowania produkcji gazu. Dołączała się tu i ta b. ważna okoliczność, że fabryka przy Ludnej znalazła się z biegiem czasu b. blisko centrum miasta i istnienie jej okazało się sprzeczne z planami regulacji i założeniami urbanistycznymi.

Scentralizowanie produkcji gazu w Fabryce na Woli połączone było z koniecznością zwiększenia zdolności wytwórczej jej urządzeń z dotychczasowych 145 000 m³ na dobę do 265 000 m³. Jedną z najważniejszych inwestycyj, jakie musiały być wykonane celem dostosowania Fabryki Gazu na Woli do postawionych jej zadań, była budowa nowej piecowni, na sprawność dobową 120 000 m³ gazu i przerób węgla około 200 ton.

W wyniku przetargu na budowę pieców, do którego stanęło kilka przedsiębiorstw zagranicznych, przyjęto ofertę angielskiej firmy West's Gas Improvement Co Ltd., Manchester, ze względu na najkorzystniejsze z oferowanych warunki techniczne i gwarancyjne, odnoszące się do pracy pieców.

Nowa piecownia systemu „Glover - West" o ruchu ciągłym została uruchomiona w kwietniu 1930 roku. Blok piecowy składa się z 6-ciu jednostek o 8-miu retortach pionowych opalanych gazem generatorowym, pochodzącym z generatorów wbudowanych o ruszcie schodkowym. Opalanie retort odbywa się przy pomocy 7-kanałów poziomych ogniowych, w których wbudowane są palniki główne i dodatkowe. Gazy spalinowe z kanałów ogniowych przechodzą przez przeloty pionowe do kanałów cyrkulacyjnych trzech kondygnacyj i opuszczają piec.

Spostrzeżenia z okresu kilku lat pracy pieców systemu „Glover-West" nasunęły zagadnienie wprowadzenia pewnych przeróbek i ulepszeń w konstrukcji, mających na celu zwiększenie sprawności i żywotności instalacji piecowej. To też, gdy w marcu 1937 r. przystąpiono do gruntownego remontu tych pieców, postanowiono zużytkować doświadczenie kierownictwa Fabryki z kilkuletniej ich pracy w Gazowni Warszawskiej, wprowadzając zmiany, których dokonanie ułatwiał moment przebudowy. W planie przebudowy znalazły swój wyraz również wszystkie ulepszenia, zmierzające do podniesienia rezultatów konstrukcyjno-termicznych, a wprowadzone do najnowszych konstrukcyj tego typu pieca. Po uzgodnieniu z firmą „West" cały materiał

ogniotrwały do przebudowy pieców zamówiono w kraju, a mianowicie: części dynasowe i szamotowe do retort i kanałów grzejnych w firmie „Stella" i części szamotowe do generatorów i obmurowania pieców w firmie „Marywil".

Jednym z zasadniczych ulepszeń będzie zmiana w konstrukcji samych retort. Retorta z roku 1930 składała się z dużej ilości stosunkowo małych składanek retortowych z materiału silika, połączonych ze sobą na „pióro" i wpust w ten sposób, że sześć oddzielnych poziomych ich warstw, niepodpartych z boku, potrzebnych było do wypełnienia całej wysokości kanału ogniowego; w rezultacie było 5 poziomych spoin między kształtkami retorty, w pełni narażonych na działanie zewnętrznych płomieni ogrzewających. Nowa retorta „model 1936", typu „Key", zbudowana jest ze znacznie mniejszej ilości składanek, specjalnie łączonych; na wypełnienie całkowitej wysokości kanału ogniowego, potrzebne są trzy warstwy składanek: jedna tzw. segmentów komorowych wysokich, zaopatrzonych z 4-ch stron w „pióro" i „wpust", druga — płaska warstwa poprzeczna, wystająca poza korpus retorty, na której spoczywa fason przesklepiający kanał i trzecia, najważniejsza z fasonów typu „Key", łączonych z fasonami płaskiej warstwy poprzecznej na zastrzał, co tworzy zwarte złączenie mechaniczne we wszystkich kierunkach.

Dzięki specjalnym profilom segmentów, płaskiej warstwy poprzecznej, fasonów sufitowych oraz warstwy typu „Key", ani jedna warstwa pozioma retorty, nie będzie narażona na działanie ognia. Biorąc powyższe pod uwagę, można mniemać, że w ten sposób wybudowana retorta stanowić będzie konstrukcję niezwykle trwałą, odporną na działanie wszelkich sił dążących do rozerwania i wybrzuszenia nagrzanego muru, oraz że możliwości ulatniania się gazu z tego typu retorty zostaną sprowadzone do minimum.

Drugą z kolei zmianą, wprowadzoną przy przebudowie pieców, będzie zastosowanie nowego systemu ogrzewania retort. W dotychczasowej instalacji, retorty ogrzewa się przy pomocy 7-iu kondygnacyj poziomych kanałów ogniowych i 3-ch kanałów cyrkulacyjnych gazów spalinowych. Obecnie będzie zastosowane ogrzewanie retort przy pomocy 5-ciu kanałów poziomych ogniowych i takiejże ilości kanałów cyrkulacyjnych, z możliwością dodawania gazu generatorowego i powietrza w pierwszych dwóch kanałach cyrkulacyjnych. Wprowadzenie tej inowacji dostosuje w większym niż dotychczas stopniu ten typ pieca do odgazowywania węgli różnych właściwości, przy zużyciu minimum opału dla ogrzewania retort.

Tu należy również poruszyć sprawę zmian w sposobie odprowadzania gazów spalinowych z kanałów ogniowych poziomych do kanałów cyrkulacyjnych. W piecach z r. 1930 są zastosowane pojedyncze i podwójne przeloty, umieszczone przed drugą połową retort czwartego rzędu. Ten system odprowadzania gazu nie pozwolił nigdy na dostateczne nagrzanie retort czwartego rzędu i dlatego odgazowywanie w nich węgla odbywało się zawsze w niższej temperaturze. W konsekwencji retorty te odgazowywały o 50 % mniejsze ilości węgla w stosunku do pierwszych rzędów retort. W tym samym stopniu było zmniejszone również i wytwarzanie gazu wodnego. Przy obecnej przebudowie zastosowano dla gazu spalinowego większą ilość przelotów o różnych przekrojach, tym większych, im dalej znajdują się od palników, co umożliwi otoczyć retorty czwartego rzędu większą ilością gazów i uzyskać przez to w nich wyższą temperaturę. Da to w rezultacie równomierniejszą temperaturę całego bloku pieca, większy przerób węgla i większą produkcję dobową oraz równomierniejsze zużycie materiału ogniotrwałego, przedłużające jego żywotność.

Dla osiągnięcia równomiernej temperatury retort, prócz czynnika uprzednio omówionego, bardzo ważną rolę odgrywa i sama konstrukcja palników. Obecnie nie daje ona zadawalniających rezultatów, a zastosowanie tzw. palników dodatkowych w istniejącej dotychczas formie umniejszało raczej działanie palników głównych. Gaz generatorowy i powietrze wtórne dostaje się do kanału ogniowego przez otwory leżące w jednej płaszczyźnie poziomej. Powietrze uderzając z boku na wypływający z otworu gaz generatorowy, nie sprzyja wytworzeniu długiego płomienia w kanale; przy zmniejszeniu dopływu powietrza, płomień wydłuża się, nie uzyskuje się jednak całkowitego spalania. Palnik dodatkowy, działa prostopadle do ruchu gazu palnika głównego, powodując miejscowe przegrzanie sklepień kanałów ogniowych, jak również ścian retort rzędu drugiego i trzeciego. Czwarte rzędy retort dzięki

takiemu zestawieniu palników będą posiadały najniższą temperaturę. System palników zastosowany przy obecnej przebudowie da całkowitą rękojmię uzyskania równomiernej temperatury wzdłuż całego kanału ogniowego. Powietrze wtórne wypływać będzie do kanału otworem umieszczonym nad otworem gazu generatorowego, przedzielonego od powietrza przy pomocy poziomo ułożonej cegły. Konstrukcja palnika dodatkowego jest tak pomyślana, że gazy z niego wejdą do kanału ogniowego, w kierunku prawie równoległym do głównego płomienia. Takie ogrzewanie umożliwi odgazowanie węgla we wszystkich retortach w możliwie jednakowej temperaturze.

Z kolei należy poruszyć sposób regulowania dopływu gazu generatorowego do palników.

W starym systemie regulowanie gazu odbywa się za pomocą cegiełki przesuwalnej, umieszczonej przy każdym otworze wlotowym. Podczas regulowania warunków spalania któregokolwiek palnika, należy cegiełkę przesunąć wzdłuż poziomej listwy, utworzonej z cegieł, zmniejszając lub powiększając otwór wlotowy. Ten sposób okazał się jednak bardzo kłopotliwy i kosztowny. Gaz generatorowy zanieczyszczony lotnym popiołem, nim dostanie się do palników, przechodzi wzdłuż pionowych kanałów zbiorczych i po drodze osadza duże ilości popiołu na listwach i cegiełkach, bardzo często zanosząc nim otwory przelotowe. Nagromadzony w ten sposób popiół utrudnia normalny przepływ gazu do palników i o jakimkolwiek dokładniejszym sposobie regulowania nie ma mowy. Należy stale oczyszczać kanały dla gazu generatorowego i doregulowywać jego dopływ cegiełkami. Jeśli wziąć pod uwagę, że na 1 piec przypada takich cegiełek 58, to jasnym jest, ile pracy pociąga za sobą uregulowanie spalania.

Przy przebudowie sprawa regulacji dopływu gazu została postawiona na zupełnie innych zasadach, a mianowicie: kanały zbiorcze na gaz generatorowy posiadają ściany gładkie, uniemożliwiające jakiekolwiek gromadzenie się popiołu lotnego. Gaz do palników dostaje się przez specjalne dysze o ściśle ustalonym przekroju. Chcąc zmienić ilość doprowadzanego gazu do palnika, zmienia się odpowiednią dyszę na inną o większym lub mniejszym otworze. Ten system okazał się w praktyce bardziej czuły na działanie głównych zasuw regulujących dopływ gazu z generatorów i dokładniejszy w regulowaniu spalania w kanałach ogniowych.

Retorty pieca „Glover - West“, jak również całe wnętrze, wymurowane są z materiału silika, posiadającego dość duży współczynnik rozszerzalności. Na każdy jeden rząd 4-ch retort przypada jeden kanał pionowy gazu generatorowego i jeden kanał pionowy powietrza wtórnego. Prosta, przechodząca przez środki 4 - ch retort jednego rzędu, przechodzi również przez środek kanału gazu generatorowego i środek kanału powietrza wtórnego. Takie rozwiązanie konstrukcyjne okazało się niedostateczne, gdyż może powodować pewne rozluźnienie w ścianach retort. Mianowicie, przy nagrzewaniu pieca, na skutek rozszerzalności cieplnej 4-ch retort linia pozioma ciśnienia zbaczać musi dookoła obwodu pionowych kanałów, nim się naprężeniu temu przeciwstawi konstrukcja stalowa pieca. Dzięki dużej rozszerzalności materiału silika ściany działowe pieca, które oddzielają retorty na końcach jednostki piecowej od pionowych kanałów gazu generatorowego i wtórnego powietrza, narażone są nadmiernie na ciśnienie. Czasami ściany działowe dzięki dużemu spółczynnikowi rozszerzalności nieznacznie ustępują i nie stawiają dostatecznego oporu rozszerzalności retort, wskutek czego spoiny tych ostatnich nie są dostatecznie mocno ściskane i wykazują skłonność do przepuszczania gazu.

Celem uniknięcia tego na przyszłość, zastosowano dla każdego rzędu 4-ch retort po 2 kanały gazu generatorowego i 2 dla wtórnego powietrza, które są przedzielone grubym murem, łączonym bezpośrednio z retortami przy końcach jednostki piecowej aż do konstrukcji stalowej pieca. W tym rozwiązaniu linia ciśnienia poziomego, wywieranego przez termiczną rozszerzalność 4-ch retort, przechodzi wzdłuż prostej linii przez masywny mur do stalowej konstrukcji, uniemożliwiając jakiekolwiek przesunięcia i powodowane przez nie przepuszczanie gazu przez retorty.

Należy również poruszyć sprawę zmiany materiału ogniotrwałego, zastosowanego do budowy zewnętrznej tylnej ściany pieców od strony kanałów wtórnego powietrza. Dawniej ściana ta była wymurowana w większości z materiału szamotowego, a od strony wewnętrznej z silika. Obecnie do wysokości 6 - tej kondygnacji kanałów

ogniowych użyty będzie jedynie materiał silika, przez co uzyska się bardziej jednolitą strukturę ściany narażonej na działanie wysokiej temperatury i uniknie się wewnętrznych naprężeń i napięć, występujących przy łącznym zastosowaniu szamotu i silika, materiałów o różnych spółczynnikach rozszerzalności.

Z przeprowadzonego porównania konstrukcji pieców „Glover-West“ w dawnym wykonaniu, a obecnie realizowanym wynika, że po ponownym uruchomieniu będą one pracowały wydajniej, a pod względem konstrukcyjnym pewniej. Przytaczanie jednak jakichkolwiek liczb porównawczych, ilustrujących, to byłoby w chwili obecnej przedwczesne, gdyż posiadamy jedynie dane z pracy pieców do czasu podjęcia ich remontu.

Inż. BRONISŁAW RAFALSKI

Wodociągi grupowe są inwestycją pierwszorzędnej potrzeby.

(Referat na XIX Zjazd Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich w Grudziądzu w 1937 r.)

W związku z wykonaniem szerokiego planu Rządu wyzyskania pożyczki francuskiej, oprócz inwestycyj charakteru wojskowego, mają być podjęte także pewne roboty inwestycyjne, mające na celu rozwój kulturalny naszego społeczeństwa, a przez to zwiększenie jego sił potencjalnych ku obronie i umocnieniu naszej niepodległości. Nie wiem ściśle w jakich sumach wyrażą się kredyty na te roboty — różne źródła podają różne kwoty — ale z góry można powiedzieć, że wobec olbrzymich kulturalnych potrzeb kraju kredyty te będą nikłe, to też wybór inwestycyj, które będą wykonane z tego źródła, będzie rzeczą niełatwą. Miejmy nadzieję, że sprawa ta będzie rozwiązana zgodnie z istotnymi potrzebami ludności i Państwa, a o najlepszych chęciach sfer rządzących w tym kierunku świadczy zamiar powołania specjalnej rady z udziałem sił społecznych dla dokładnego wyjaśnienia najniezbędniejszych inwestycyj. Na czasie więc jest zwrócenie uwagi na jedną naszą bolączkę, mającą kolosalne znaczenie w życiu naszym, na zupełnie prymitywne zaopatrzenie w wodę naszej ludności wiejskiej. Sprawa ta nie jest nowa, owszem, zainteresowane sfery często ją podnoszą, niemniej jednak jest ona stale niedoceniana, a przynajmniej nie jest doceniana w tej mierze, na jaką zasługuje.

Bo przypomnijmy sobie, w jaki sposób zaopatruje się w wodę przeciętna zagroda wiejska. Ogromna część ludności naszej korzysta z wody studzien, kopanych we własnym obejściu. Dla budowy studni wybiera się w podwórzu sadyby zakątek, który w inny sposób nie jest zdatny do wyzyskania, i niemal że jedynym warunkiem tego wyboru jest łatwy dostęp do studni dla czerpania wody. Miejsce takie, często o dosyć niskim poziomie, a wskutek tego niezabezpieczone od dostępu do studni wód powierzchniowych, w bardzo licznych wypadkach leży w bliskim sąsiedztwie gnojówki, chlewa, stajni lub obory. Samą studnię doprowadza się zwykle do pierwszej, a więc leżącej niegłęboko warstwy wododajnej, do tzw. wody zaskórnej, gdyż prymitywna technika wiejska, nie daje sobie rady z kopaniem na większe głębokości, a tym bardziej z przejściem przez wody zaskórne w poszukiwaniu głębiej leżących warstw wododajnych; zresztą związane to jest z uczuwalnym wzrostem kosztów budowy studni. Z tych także względów zwykła studnia wiejska, zagłębia się płytko w warstwę wododajną. Ściany otworu studziennego mocują się za pomocą wieńców drewnianych (zrąb), rzadziej za pomocą kręgów betonowych. Najprostsze urządzenia dla ułatwienia czerpania wody, a więc żuraw, czasami rodzaj prymitywnego kołowrotka, lub poprostu krążek drewniany — wszystko to zresztą stosowane jest przy studniach głębszych lub częściej używanych — dopełniają urządzenia zwykłych studzien wiejskich, jakich mamy w kraju podobno dwa miliony. Oczywista rzecz, że podobne urządzenia nie są w stanie dawać wody, która by nie wzbudzała największych zastrzeżeń ze strony higienistów, a to z następujących powodów:

a) Woda niegłęboko zalegających wododajnych poziomów, oddzielona zaledwie paru metrami stosunkowo łatwo przepuszczalnych po-

kładów gleby i podglebia od powierzchni terenu, a często bezpośrednio łącząca się z nią, podlega łatwemu zanieczyszczeniu przez odpadki życia ludzkiego i zwierzęcego.

b) Nieszczelne cembrowanie umożliwia przesiąkanie do studni płynnych nieczystości z gnojówek, chlewów, obór itd.

c) Możliwość dopływu do studni wód opadowych, które przedtem zdążyły spłukać powierzchnię podwórka i zanieczyścić się przy tym, grozi zawsze wprowadzeniem do studni znacznych ilości nieczystości.

Podobna możliwość zawsze istnieje, o czym świadczą tak pospolite wypadki zmącenia wody po silnych deszczach nawet przy studniach względnie troskliwie ochranianych.

W ten sposób studnie wiejskie zwykłego prymitywnego typu, są zawsze narażone na zanieczyszczenie przez wpływy otoczenia, nawet jeżeliby zasilająca je woda była zadawalająca pod względem zdrowotnym. Ale w wodzie, zanieczyszczonej przez materię organiczną, a szczególnie przez wydaliny ludzkie i zwierzęce, rozwija się bujnie życie bakterialne i w nim także szereg bakteryj chorobotwórczych, a niektóre z nich, jak bakterie duru brzusznego lub czerwonki są prawdziwą plagą ludności wiejskiej. Ludność korzystająca z takiej wody, stale jest narażona na choroby przewodu pokarmowego, które na naszej wsi nie wygasają nigdy, a czasami, szczególnie w lecie, nasilają się do charakteru nagminnego.

Zauważymy przy sposobności, że przed uruchomieniem wodociągów m. st. Warszawy w r. 1886, ludność stolicy pod względem zaopatrzenia w wodę znajdowała się mniej więcej w tym położeniu, jak obecna ludność wiejska. Pisarz wielkiej pamięci Bolesław Prus, który w powieściach wiernie odtwarzał swą epokę, tak opisuje w „Lalce“ źródła zaopatrzenia w wodę m. st. Warszawy w r. 1878: „Wokulski doszedł do brzegu Wisły i zdumiał się. Na kilku morgowej przestrzeni wznosił się pagórek najobrzydliwszych śmieci, cuchnących, niemal ruszających się pod słońcem, a o kilkadziesiąt kroków dalej leżały zbiorniki wody, którą piła Warszawa. — O tutaj — myślał — jest ognisko wszelkiej zarazy. Co człowiek dziś wyrzuci ze swego mieszkania, jutro wypije; później przenosi się na Powązki i z drugiej znów strony miasta razi bliźnich, pozostałych przy życiu. Bulwar tutaj, kanały i woda źródlana na górze i możnaby ocalić rok-rocznie kilka tysięcy ludzi od śmierci, a kilkadziesiąt tysięcy od chorób... Niewielka praca a zysk nieobliczony; natura umie wynagradzać“. Dziś znaczna część marzeń czy rad Prusa, a w tej liczbie racjonalne wodociągi i kanalizacja, jest urzeczywistniona i wkrótce po uruchomieniu wodociągów poprawa warunków zdrowotnych potwierdziła przewidywania wielkiego pisarza: w pięcioleciu przed uruchomieniem wodociągów, tj. w okresie 1881 ÷ 1885 r. przeciętna śmiertelność wynosiła 30,45 na 1 000 ludności, a w pięcioleciu po ich uruchomieniu 1886 ÷ 1890 ta przeciętna była już 25,52, a więc spadła o 16%. Śmiertelność od duru brzusznego w pierwszym z tych okresów wynosiła przeciętnie 85,2, a w drugim 23,9 zgonów na 100 000 mieszkańców, a więc zmniejszyła się z górą 3 ½ razu. Zaiste, natura umie wynagradzać pracę ludzką! Lecz i obecnie po 50 z górą latach działalności wodociągów i kanalizacji, dur brzuszny nie wygasł w Warszawie: według sprawozdania statystycznego Zarządu Miejskiego w 1936 r. przy ogólnej śmiertelności 10,61 na tysiąc mieszkańców, wypadków zgonów od duru brzusznego zarejestrowano 8,4 na 100 000 mieszkańców, Dalsze zmniejszenie tych cyfr przedstawia się problematycznie, ponieważ dur brzuszny jest dostarczany do Warszawy przez ludność podmiejską razem z mlekiem i jarzynami, a więc do czasu kiedy podmiejskie okolice nie będą zaopatrzone w zdrową wodę, walka z durem brzusznym w stolicy nie osiągnie zupełnego zwycięstwa.

Ogólna śmiertelność ludności w naszym Państwie waha się około 15 na tysiąc mieszkańców. Wobec ogromnej przewagi u nas ludności wiejskiej, możemy tę normę uważać za miarodajną dla mieszkańców wsi. Trudno powiedzieć, jaka byłaby ta śmiertelność po należytym zaopatrzeniu ludności wiejskiej w dobrą wodę, lecz mając na względzie przykład naszych zachodnich sąsiadów — Niemców — gdzie śmiertelność ogólna wynosi 11 na tysiąc, możemy przypuścić, że i u nas dobra woda mogłaby zmniejszyć ogólną śmiertelność o 2 ÷ 3 wypadki na 1 000. Przyjmijmy średnio to zmniejszenie na 2,5 ‰. Przy ilości wiejskiej ludności u nas 25 milionów, daje to zmniejszenie zgonów o 62 500 rocznie. Jakie morze łez, jaką górę cierpień ludzkich, niedoli i nędzy mogłaby zaoszczędzić tak skromna na

pozór inwestycja, jak dobra studnia, dająca zdrową wodę! Ale to nie wszystko. Ludność ponosi wielkie straty materialne z powodu zachorzeń, których możnaby uniknąć przy zaopatrzeniu w zdrową wodę. Na każdy wypadek zgonu przypada około 20 zachorzeń i każda choroba na 2 tygodnie pozbawia chorego możności zarobkowania. Łatwo obliczyć, że zmniejszenie o 62 500 wypadków śmierci, przysporzy pozostałej ludności 15 milionów dni roboczych. Przyjmując przeciętny zarobek wieśniaka tylko 30 groszy dziennie — tak niewiele ze względu na dzieci i starców — otrzymamy sumę 4 500 000 zł, jako roczną stratę w zarobkach, którą ludność ponosi z powodu złej wody. Dodać tu należy koszty leczenia, koszty pogrzebów, koszty strat w gospodarce, jakie zawsze wnosi śmierć i choroba w domu, a łatwo pojmiemy, że brak zdrowej wody do picia wywołuje wielomilionowe straty dla włościaństwa, tak u nas ubogiego. Miejmy także na uwadze, że brak normalnych zdrowych warunków bytowania — to pierwszy krok ku zwyrodnieniu rasy, a zastraszające wnioski Wojskowych Komisyj Poborowych o stanie fizycznym naszej młodzieży w całym prawie kraju z pewnością w pewnej części mają swe źródło w niezdrowej wodzie, którą pije ta młodzież od niemowlęctwa.

Ale są jeszcze i inne skutki braku dobrej wody w obejściach wiejskich poza wpływem na zdrowie ludzkie. Tak np. prawie zupełnie nie doceniamy wpływu wody na stan zdrowotny zwierząt domowych i ptactwa, bez czego jest nie do pomyślenia gospodarka wiejska. Jeżeli zła woda zabójczo działa na organizmy ludzkie, to również musi źle wpływać na bardzo zbliżone, choć może mniej subtelne, organizmy zwierzęce. Niestety brak mi danych o wypadkach pomoru wśród pogłowia z powodu chorób, wywołanych przez szkodliwą wodę, ale z pewnością straty ludności z tego powodu są znaczne. Pamiętam, jak przed 30 z górą laty w wielkim majątku Karłówka na lewobrzeżnej Ukrainie, należącym do jednego z członków rosyjskiego domu panującego, zbudowano parę studzien artezyjskich oraz pompownię przy nich. Zarządzający tym majątkiem mówił mi, że koszt tych inwestycyj (coś około 18 000 rubli), zwrócił się już po dwu latach korzystania z nich, jedynie wskutek zmniejszenia się strat na pomorze inwentarza, szczególnie wśród jagniąt. Ten drobny fakt utwierdza mnie w przekonaniu, że i nasz rolnik ponosi niemałe straty z powodu nieodpowiedniej wody dla pojenia zwierząt.

Dalej stara i boląca sprawa „czerwonego kura"; ta bolączka jednak nie jest związana z sanitarną wartością wody studziennej, lecz tylko z jej ilością, niezbędną do walki z ogniem. Kto się bliżej stykał z wiejskim pożarnictwem, ten zgodzi się ze mną, że bezpieczeństwo ogniowe na wsi jest u nas w opłakanym stanie z powodu braku dostatecznej ilości wody do gaszenia pożaru. Studnie kopane tylko w wyjątkowych wypadkach mogą dawać większe ilości wody, gdyż takie studnie zagłębiają się zbyt płytko w warstwy wododajne. Przy czerpaniu wody poziom jej w studniach zawsze spada; przy niewielkim dopływie, a stosunkowo silnym czerpaniu poziom wody w studni opada do jej dna, a później nie ma już z czego czerpać do czasu ponownego napełnienia się studni. To też straże pożarowe, do których z ochotą garnie się ludność wiejska, są nader ograniczone w swych działaniach, nie mając najgłówniejszego środka do walki z ogniem — wody. Szczególnie tragiczne bywają sytuacje, gdy po długiej suszy, poziom wody w studniach opada, a niegłęboko zagłębiona w wododajną warstwę cembrowina zawiera mały zapas wody. To też z reguły pastwą ognia we wsiach są nie tylko te budynki w których powstał pożar, lecz także i budynki sąsiednie, które mogłyby być uratowane przy odpowiedniej akcji pożarniczej. Straty naszego społeczeństwa z powodu klęski pożarów są poważne; w roku 1933 według Małego Rocznika Statystycznego w całym Państwie bez m. st. Warszawy i woj. śląskiego było 16 700 wypadków pożaru, z czego na wsiach 14 700 wypadków. Zostało dotkniętych pożarem 49 300 budynków, wartości 116,5 mil. złotych, przy czym straty pogorzelowe w budynkach wyniosły 28,6 mil. zł. Sumy te z pewnością uległyby znacznej redukcji przy dostatecznym zaopatrzeniu w wodę wiejskich osiedli.

Nie będę zastanawiał się dalej nad skutkami złego zaopatrzenia w wodę wiejskiej ludności, tego co powiedziałem wystarcza dla zupełnego zrozumienia, że zła woda, a przy tym w niedostatecznej ilości to źródło ogromnych strat dla społeczeństwa. Jakże temu zaradzić? Możnaby propagować budowę studzien kopanych, lecz zbudowanych według wszelkich wskazań i wy-

magań techniki sanitarnej, i to się robi drogą uświadamiania ludności oraz drogą przepisów sanitarno-budowlanych. Nie sądzę jednak, aby budowa takich studzien stuprocentowo rozwiązała sprawę. Studnie kopane w zasadzie mogą dawać zdrową wodę, o ile zasilająca je warstwa wododajna jest bez zarzutu pod względem zdrowotnym, lecz trudność osiągnięcia głębiej leżących warstw wododajnych oraz głębszego zanurzenia w nie cembrowania studni znacznie komplikują sprawę budowy. Prócz tego jakość dostarczanej przez podobne studnie wody w znacznym stopnu zależy od sposobu czerpania i od konserwacji studni. Muszą się one znajdować pod stałym i sprawnym dozorem sanitarnym, co jest bardzo trudne do osiągnięcia.

Na znacznie wyższym stopniu pod każdym względem są studnie wiercone, które można doprowadzać do dowolnej głębokości w granicach praktyki i na dowolną głębokość zagłębiać je w wododajnej warstwie, które łatwo zabezpieczyć od zanieczyszczenia przez czynniki otoczenia i które dają możność łatwej eksploatacji przy zachowaniu wszelkich przepisów zdrowotnych, gdyż studnie te wymagają pompy podnoszącej z nich wodę często ze znacznej głębokości. Ta jednak okoliczność często wymaga uruchomienia pompy motorem. Koszt studzien wierconych jest jednak zbyt wysoki dla oddzielnych właścicieli sadyb i na ogół są one dla nich niedostępne, nadają się jednak do budowy jako studnie publiczne dla korzystania przez sąsiednich gospodarzy. Trzeba jednak przyznać, że bardzo często głębiej wiercone studnie z motorami do pompowania tak wskutek znacznych kosztów urządzenia, jak i eksploatacji, która powinna być umiejętna, uniemożliwiają ich urządzenie nawet zbiorowym jednostkom, jakimi są gminy wiejskie.

Bezwarunkowo najlepszym sposobem zabezpieczenia ludności dostatecznych ilości dobrej wody są centralne zakłady wodociągowe, oparte na wodzie zupełnie pewnej pod względem zdrowotnym i dostarczające ją w ilościach dostatecznych dla potrzeb gospodarczych i pożarowych. Większe skupienia ludzkie — miasta — dawno już u nas praktykują takie zaopatrzenie swych mieszkańców w wodę, lub do budowy takich urządzeń dążą, i należy chyba wyrazić żal, że akcja budowy wodociągów miejskich u nas tak powoli się rozwija.

Lecz co jest dostępne dla miast, szczególnie większych, jest zupełnie nieosiągalne dla osiedli wiejskich, gdyż centralny wodociąg kosztuje zbyt drogo i organizacja jego jest zbyt skomplikowana. Można jednak budowę i eksploatację centralnego wodociągu uprzystępnić dla wiejskich osiedli drogą rozłożenia ciężarów budowy i eksploatacji na większą ilość korzystających z nich jednostek. Mam tu na myśli tzw. wodociągi grupowe, polegające na tym, że buduje się zakład wodociągowy z ujęciem wody, dostatecznym dla potrzeb pewnego szeregu lub pewnej grupy osiedli wiejskich z odpowiednią siecią rur, do której zainteresowane osiedla przyłączają swoje przewody. Przy tym sposobie ciężary drogo kosztujących w budowie i eksploatacji centralnych urządzeń rozkładają się na wszystkich, korzystających z wodociągu, każde zaś osiedle opłaca indywidualnie koszt rury do centralnej sieci. Na miejscach w osiedlach mogą być budowane zdroje dla wspólnego użytkowania oraz mogą być poprowadzone rury o małej średnicy dla poszczególnych sadyb lub domów. Ten sposób zaopatrzenia w wodę wiejskiej ludności jest bezwarunkowo najlepszy, gdyż zdejmuje on z użytkowników wszelkie kłopoty o jakość i ilość wody, gdyż o to dba centrala, pozostawiając właścicielom sadyb lub urzędom gminnym tylko nieskomplikowany dozór nad stanem urządzeń wodociągowych w ich sadybach czy też nad stanem gminnych studni. To też grupowe wodociągi są w szerokim zastosowaniu w kulturalnych krajach, szczególnie w Niemczech; dosyć ich jest także i w Czechosłowacji. Idea wodociągów grupowych na naszym gruncie została zastosowana w województwie śląskim, jako Państwowe Zakłady Wodociągowe w skali bardzo wielkiej, gdyż mają one na celu zaopatrzenie w wodę szeregu gmin.

Sądzę, że budowa wodociągów grupowych będzie wdzięcznym polem pracy dla samorządów powiatowych czy wojewódzkich; obecnie, niestety, samorząd terytorialny jest u nas w tak początkowym stadium swego rozwoju, że nieprędko dane nam będzie cieszyć się z owoców jego pracy w tym kierunku. W dodatku trzeba się liczyć z psychiką naszego włościanina, który chętnie wprowadza ulepszenia i reformy w swym życiu, ale tylko wtedy, kiedy jest namacalnie przekonany o ich pożytku. Z tego względu w początkach samorządy powinny robić najdalej idące ułatwienia

w budowie wodociągów grupowych, zwalniając oddzielne osiedla na szereg lat od zwrotu kosztów budowlanych i ułatwiając im korzystanie z wody. Dopiero kiedy ludność wiejska przekona się o dobrodziejstwach, które dają grupowe wodociągi, i kiedy zacznie je cenić, można będzie pomyśleć o wprowadzeniu pewnych opłat, które by zabezpieczyły zwrot kosztów budowy wodociągów i koszt ich eksploatacji. W ogóle finansowa strona budowy wodociągów grupowych zdaje mi się najtrudniejszą sprawą w ich organizacji i sądzę, że w obecnym czasie nie jest ona do rozwiązania bez szerokiej pomocy i inicjatywy Rządu. Z czasem, gdy ludność dostatecznie przyzwyczai się do korzystania z wodociągów grupowych, gdy samorząd terytorialny umocni się i unormuje swe prace, budowa wodociągów grupowych będzie z pewnością leżeć w stałym programie prac samorządu i kraj nasz cały pokryje się sieciami wodociągów grupowych. Ale to są czasy jeszcze odległe i obecnie wodociągi grupowe powstawać mogą tylko przez odpowiednią akcję Rządu, ale nie w drodze wydawania rozporządzeń i ograniczeń policyjno-sanitarnych, lecz tylko przez dostarczanie odpowiednich kredytów.

Pewną ulgę w opłacie kosztów budowy i eksploatowaniu wodociągów grupowych mogłoby dać zainteresowanie się tą sprawą instytucyj ubezpieczeniowych przeciwogniowych, których straty bezwarunkowo zmniejszą się przy dostatecznym zaopatrzeniu w wodę wiejskich osiedli. Sprawa udziału tych instytucyj w subsydiowaniu inwestycyj przeciwogniowych nie jest nowa na naszym terenie; i tak Powszechny Zakład Ubezpieczeń Wzajemnych, wydaje znaczne sumy na organizację straży pożarnych, a szczególnie na ich wyekwipowanie, do zakupu samochodów przeciwogniowych włącznie. Poważne sumy na te subwencje nie przynoszą należytej korzyści, gdyż nie rozwiązują kardynalnej sprawy — zaopatrzenia w wodę osiedli wiejskich.

Jako jeden ze środków, mogących znacznie ułatwić zaopatrzenie w wodę okolic podmiejskich, wymienić należy współpracę z tymi okolicami miast, które są już zaopatrzone w wodociągi lub które są w trakcie ich budowy. Według ogólnie przyjętego u nas schematu, zarządy miast ograniczają działalność swych przedsiębiorstw granicami miejskimi i nie wychodzą poza nie. Lecz w bardzo wielu wypadkach, bez wielkiego zachodu możnaby dać podmiejskim okolicom tę samą dobrą wodę, która zasila wodociąg miejski. Np. około Warszawy, mamy wiele gęsto zaludnionych miejscowości, które z powodzeniem mogłyby być zaopatrywane w wodę przez potężne urządzenia wodociągowe stolicy, jak: Włochy, Milanówek, Pruszków, Piastów, Anin, Wawer itd. Technicznie podobne urządzenie byłoby bardzo proste: jakaś automatyczna pompa, postawiona na granicy miasta, podnosiłaby do potrzebnej normy ciśnienie wody, a przewód wodociągowy i może, gdzie potrzeba, wysoki zbiornik wody wyczerpywałyby urządzenia na miejscu. Korzyść zaś byłaby obopólna — podmiejska okolica miałaby dobrą wodę z pewnością tańszą, niż przy własnych centralnych urządzeniach, miasto zaś powiększyłoby zbyt wody, lepiej wyzyskałoby własne urządzenia, a przede wszystkim poprawiłoby stan zdrowotny podmiejskiej ludności, z którą jest w ciągłym kontakcie, wskutek czego polepszyłoby własne warunki zdrowotne.

Wobec trudności finansowych przy budowie wodociągów grupowych, trudności techniczne są, zdaje się, bez porównania mniejsze. Kraj nasz ma wielkie zapasy wód przyrodzonych i przy budowie wodociągów grupowych, gdzie wchodzą w grę obszary większe, niż zwykłe tereny miast, nie powinno być dużych trudności przy wyszukaniu odpowiednich źródeł wody. Należałoby zwrócić przy tym uwagę na wody gruntowe w piaskach nadbrzeżnych (aluwialnych), które u nas są, moim zdaniem, niesłusznie unikane. Wody te, zwykle bardzo obfite, łatwe są do ujęcia za pomocą niegłębokich studni wierconych i są na ogół zupełnie zdatne do użytkowania po poprzednim odżelezieniu, gdyż w przeważnej ilości wypadków zawierają w swym składzie wiele żelaza. Ale odżelezienie jest operacją bardzo prostą i niekosztowną, a przez technikę zupełnie opanowaną. To też na Zachodzie coraz bardziej wyzyskują te wody dla zasilania wodociągów i nawet miasta, które od dawna posiadają wodociągi z wodą rzeczną lub jeziorową, coraz bardziej przechodzą na tanie i pewne ujęcia wód w piaskach aluwialnych z uwzględnieniem odżelaziaczy (Berlin, Kolonia, Wrocław itd.). Zresztą nie są wyłączone u nas wypadki znalezienia w piaskach nadrzecznych wody zupełnie wolnej od żelaza, jak o tym świadczy przykład m. Siedlec,

gdzie jest doskonała woda bez śladów żelaza w piaskach na rz. Muchawką.

Budowa sieci wobec płaskich przeważnie terenów oraz miękkich warstw wierzchnich nie przedstawia większej trudności. Pod względem materiałów do budowy wodociągów grupowych jesteśmy w zupełności samowystarczalni: zaczynając od rur wszelkich typów i wymiarów oraz armatury wodociągowej, od wszelakich kranów do skomplikowanych wodomierzy, a kończąc na pompach i elektromotorach — wszystko możemy wyprodukować w krajowych wytwórniach, a więc z kredytów na budowę wodociągów grupowych złamany grosz nie powinien wyjść za granicę.

Samo na koniec wykonanie budowy, wymagające dużej ilości niewykwalifikowanej lub słabo wykwalifikowanej siły roboczej przy robotach ziemnych nadzwyczajnie nadaje się do zatrudnienia bezrobotnych.

Jak widzimy, budowa wodociągów grupowych prócz olbrzymiego wpływu na uzdrowotnienie kraju miałaby również pierwszorzędne znaczenie ekonomiczne, dając zatrudnienie licznej rzeszy pracowników w krajowych wytwórniach, oraz miejscowej ludności.

Wodociągi grupowe nie są jednak inwestycją błyskotliwą, rzucającą się w oczy i dającą od razu po wybudowaniu namacalne owoce, jak np. koleje, szosy, autostrady. Idąc przez ulice Warszawy i zachwycając się ich równymi, wygodnymi nawierzchniami, rzadko kto wspomni, że pod szarą powierzchnią asfaltu czy granitu leży w ziemi skomplikowana sieć rur i kanałów wielomilionowej wartości, a w niektórych swych detalach przedstawiająca prawdziwe arcydzieła sztuki inżynierskiej. Ale ten właśnie niebijący w oczy kolosalny dorobek społeczności warszawskiej zmniejszył śmiertelność ludności mniej niż do 1/3 poprzedniej, i on to stanowi prawdziwy fundament, na którym może się rozwijać bujne życie stolicy. To samo — mutatis mutandis — należy powiedzieć i o wodociągach grupowych.

Ten mało reprezentacyjny charakter wodociągów grupowych, być może, w pewnej części będzie zniechęcał niejednego działacza społecznego, dążącego w zupełnie wytłumaczalnej ludzkiej ambicji do budowy tych inwestycyj, które mogą zaimponować szerokiemu ogółowi. Miejmy nadzieję, że ten wzgląd nie będzie decydujący przy wyborze inwestycyj dni najbliższych. Budujmy natomiast wodociągi grupowe, które prócz materialnych korzyści dadzą ludności najcenniejszy skarb — zdrowie. Jest to jedna z najpewniejszych dróg ku podźwignięciu Polski wzwyż, a liczna, zdrowa, a wskutek tego i zdolna do wydatnej pracy ludność, to największa gwarancja naszej niepodległości.

Wobec tego XIX Zjazd — w trosce o wszechstronny rozwój Narodu i Państwa Polskiego — winien uchwalić następujące postulaty:

1) Wskutek braku dobrej wody do picia oraz niedostatecznej jej ilości do gaszenia pożarów — ludność wiejska ponosi wielkie straty moralne i materialne, które w uczuwalny sposób osłabiają siły potencjalne ludności.
2) Najlepszym sposobem zaopatrzenia wiejskiej ludności w wodę jest budowa wodociągów grupowych, których centralne urządzenia byłyby pod stałym sanitarnym nadzorem powołanych do tego organów rządowych lub samorządowych.
3) Budowa wodociągów grupowych, która z istoty rzeczy leży w programie prac samorządów terytorialnych, wskutek słabego jeszcze ich rozwoju w obecnym czasie może być dokonywana jedynie przez odpowiednią akcję ze strony Rządu, drogą szerokiego subsydiowania poczynań w tym kierunku.
4) Zaopatrzenie w dobrą wodę ludności osiedli podmiejskich miast już zaopatrzonych w centralne wodociągi, w wielu wypadkach w najprostszy sposób może być rozwiązana przez rozszerzenie działalności tych wodociągów także na tereny osiedli podmiejskich.
5) Wodociągi grupowe nadają się bardzo jako obiekty budowy dla zatrudniania bezrobotnych, na równi z podobnymi robotami dla miast, oraz z budową dróg.

JULIUSZ PISULA

Zazębienie gospodarki gazowni i elektrowni miejskiej.

(Referat na XIX Zjazd Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich w Grudziądzu w 1937 r.)

Zmienione warunki gospodarcze, wyciskające swoje piętno również na rentowności gazowni miejskich, nakładają obowiązek zwalczania wszelkiego rodzaju marnotrawstwa w zakresie kosztów produkcji, wśród których jednym z poważniejszych czynników są koszta paliwa. Usprawnienie gospodarki cieplnej, a więc zmniejszenie zużycia paliwa, przysporzyć może miastom dodatkowych źródeł dochodowych. Naświetlenie współpracy gnieźnieńskiej gazowni i elektrowni miejskiej ma udowodnić, że gazownia — jako producent paliwa gazowego i koksu dla silników gazowych elektrowni — przedstawia najracjonalniejszy sposób wykorzystania surowca węgla, przede wszystkim w miastach, posiadających zamortyzowane i terenowo złączone zakłady. Wszystkie niżej podane cyfry dotyczą tylko zużycia wzgl. kosztu paliwa na 1 kWh, oddaną do sieci na szynach zbiorczych w eksploatacji rocznej.

W okresie poprzedzającym ścisłą współpracę zakładów miejskich, elektrownia produkowała energię elektryczną z następujących paliw:

Tabela I.

Produkcja 1 721 500 kWh

Paliwo	Węgiel gruby	Koks hutniczy gruby	Koks gazowy niesortow.	Gaz
Zużyto	373 ton	675 ton	959 ton	95 410 m³
Wyprodukowano kWh	187 100	598 850	851 240	84 310
Procent ogólnej produkcji	10,9	34,8	49,4	4,9

Analiza gospodarki cieplnej wykazała, że gazownia produkowała gaz świetlny w małej ilości po cenie tak wysokiej, że zastosowanie gazu mieszanego względnie generatorowego było korzystniejsze, aniżeli posługiwanie się gazem świetlnym, produkowanym w ilościach nie pokrywających szczytowego obciążenia elektrowni miejskiej. Niska produkcja koksu gazowego wysuwała konieczność zakupu koksu hutniczego w ilości 675 ton rocznie. Na niekorzyść ruchu lokomobili, przemawiała specjalnie kosztowna obsługa, twardość wody dochodząca do 30⁰ niem. oraz wysoka cena węgla (kęsy).

Porównanie wyżej wymienionych paliw pod względem wartości opałowej oraz ceny wskazywały tylko jedną drogę do podniesienia rentowności elektrowni i gazowni miejskiej, tj. zwiększenie produkcji tańszego gazu mieszanego oraz koksu w gazowni.

Tabela II.

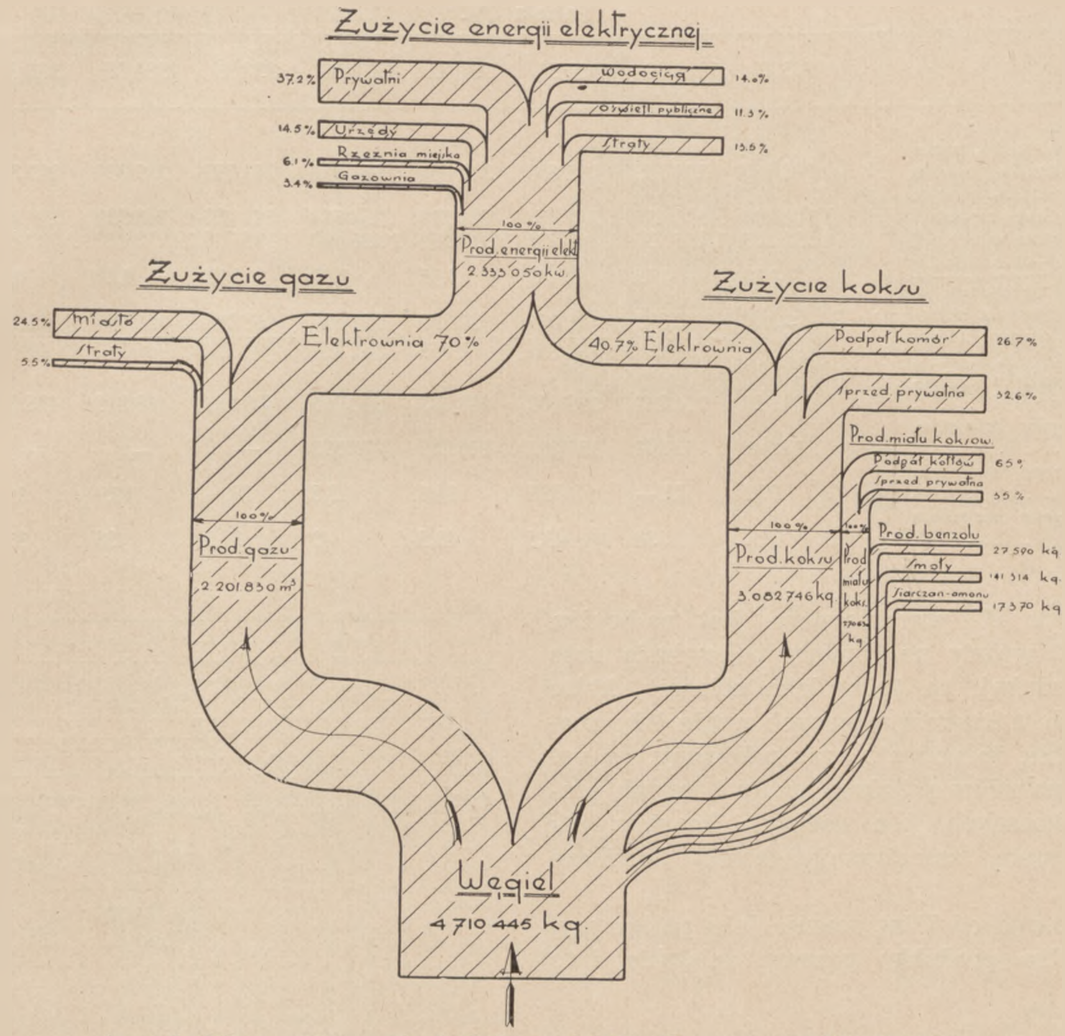
	Lokomobila węgiel kęsy	Koks hutniczy gruby	Koks gazowy niesortowany	Gaz świetlny	Gaz mieszany
Zużycie paliwa na 1 kWh, oddaną do sieci na szynach zbiorczych w eksploatacji rocznej	1,990 kg	1,129 kg	1,127 kg	1,132 m³	1,312 m³
Koszt paliwa na 1 kWh, oddaną do sieci na szynach zbiorczych w eksploatacji rocznej	6,78 gr	5,61 gr	4,91 gr	5,25 gr	1,39 gr
Koszt paliwa przy produkcji 1 721 500 kWh	116 715 zł	96 576 zł	84 526 zł	90 379 zł	23 929 zł

Koszt gazu świetlnego i gazu mieszanego obliczono wg formuły:

$$\frac{\text{wydatki — dochody}}{\text{produkcja gazu.}}$$

Z tabeli II wynika, że koszty zużytego paliwa w eksploatacji rocznej przy gazie mieszanym są przeciętnie mniejsze aniżeli przy koksie gazowym o 72 %, przy koksie hutniczym o 75 %, przy węglu o 80 %. Najniższe koszty paliwa oraz wysoki stopień cieplnego wykorzystania przemawiały więc za gazem mieszanym.

Na podstawie powyższego przystąpiono bez jakichkolwiek środków nakładowych do budowy nowych pieców małokomorowych na gaz mieszany — jeden o 6, a drugi o 4 komorach poziomych — w miejsce przestarzałych pieców retortowych. Zmniejszone zużycie węgla w związku z wytwarzaniem gazu mieszanego pozwoliło na uregulowanie należności za nową piecownię w ciągu 3 lat. Obecne zazębienie współpracy gnieźnieńskiej gazowni i elektrowni miejskiej przedstawia bilans wytwarzania i zbytu produktów



Rys. 1. *Bilans wytwarzania i zbytu produktów Gazowni miejskiej Gniezno.*

gazowni (rys. 1), z podziałem na poszczególne zakłady miejskie, z którego wynika, że węgiel dochodzący w ilości 4 710 ton rocznie do gazowni podlega suchej destylacji, zaś pozostałe zakłady zasilane są wyłącznie produktami gazowni miejskiej. Efekt finansowy tej współpracy nie kazał długo na siebie czekać. Obecne koszty wytwórczości gazu wykazuje tabela III.

Tabela III.

Koszty wytwórczości 1 m³ gazu w r. 1936/7.

Wyprodukowano gazu 2 172 660 m³
Sprzedano gazu . . 2 032 244 m³

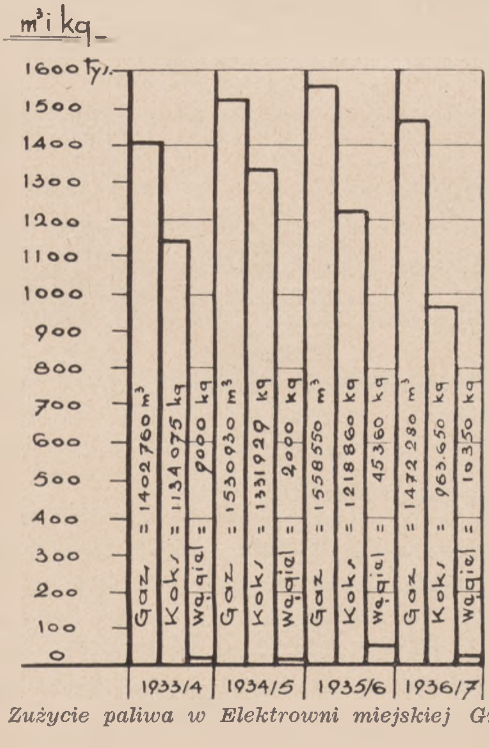
			Na 1 m³ gazu wyprod. gr	Na 1 m³ gazu sprzed. gr
A. Produkcja loko zbiornik:				
Wydatki . . .	zł 234 182,17			
Wpływy bez gazu	„ 209 662,57	zł 24 519,60	1,13	1,21
B. Konserwacja budynków i urządzeń:				
Wydatki . . .	zł 10 361,24			
Zwroty	„ 892,90	zł 9 468,34	0,44	0,47
C. Odpisy:				
Wydatki . . .	zł 18 310,—	zł 18 310,—	0,85	0,90
Koszty własne loko zbiornik:				
Wydatki . . .	zł 262 853,41			
Wpływy i zwroty	„ 210 555,47			
	zł 52 297,94		2,42	2,58
D. i E. Administracja i koszty handl.:				
Wydatki . . .	zł 29 225,60			
Zwroty	„ 337,33	zł 28 888,27	—	1,42
F. Sieć, gazomierze itp.:				
Wydatki . . .	zł 10 370,17			
Wpływy . . .	„ 16 090,38	— zł 5 720,21	—	— 0,28
Koszty własne loko konsument:				
Wydatki . . .	zł 302 449,18			
Wpływy i zwroty	„ 226 983,18	75 466,—	—	3,72
H. Zysk:		179 271,89	—	8,82
Cena średnia sprzedaży 1 m³ gazu		254 737,89	—	12,54

Tabela IV.

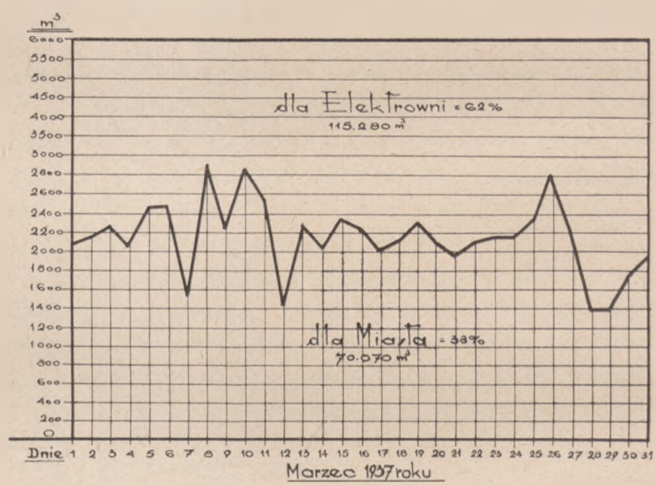
		1928/29	1929/30	1930/31	1931/32	1932/33	1933/34	1934/35	1935/36	1936/37
Wydatki na węgiel, robociznę i koks do podpału	zł	248 587	295 759	275 690	310 438	261 892	241 727	239 899	217 802	192 954
Dochody za koks, smołę, i inne produkty uboczne	zł	176 440	231 636	241 876	281 519	237 544	241 080	243 933	214 472	209 662
Produkcja gazu w m³ . .		1 532 560	1 469 330	1 848 786	2 313 960	2 336 600	2 125 720	2 272 910	2 202 830	2 172 660
Wydatki — dochody / Produkcja gazu	gr	4,64	4,35	1,82	1,25	1,09	0,03	— 0,18	0,15	— 0,76
Wpłaty na fundusz odnowienia elektrowni i gazowni zł	Wpłac.	—	20 803	75 065	31 255	111 807	58 750	67 907	41 172	41 172
	Prelim.	33 356	31 256	31 255	31 255	162 172	38 750	45 537	41 172	41 172
Nadwyżka budżetowa elektrowni i gazowni . . .	zł	204 150	214 061	195 402	258 323	230 965	404 160	463 819	426 519	432 451
Spłata długów inwestyc. gazowni	zł	12 242	35 302	137 896	144 239	75 092	—	—	—	—
Przeciętna cena osiągnięta za 1 m³	gr	20,1	21,—	16,9	14,6	13,5	13,—	12,9	12,7	12,5
Przeciętna cena osiągnięta za 1 kWh	gr	37	38	43,5	43,5	40	37,2	35	33,1	33

W tabeli IV przedstawiona jest nadwyżka budżetowa, wpłaty na fundusz odnowienia oraz koszty produkcji na 1 m³ loko zbiornik, które składają się z kosztów własnych węgla loko magazyn, koksu do podpału oraz robocizny, po potrąceniu dochodów z koksu, smoły i innych produktów ubocznych, bez dalszych kosztów, jak oprocentowanie, amortyzacja, koszty handlowe itd.

Elektrownia od 7 lat stosuje jako paliwo wyłącznie tylko produkty gazowni miejskiej i to



Rys. 2. *Zużycie paliwa w Elektrowni miejskiej Gniezno.*

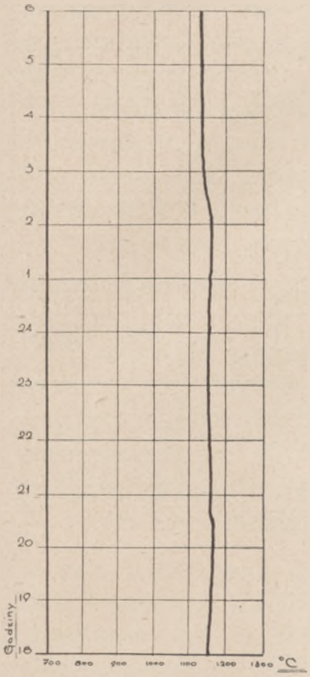


Rys. 3. *Produkcja gazu w Gazowni miejskiej Gniezno.*

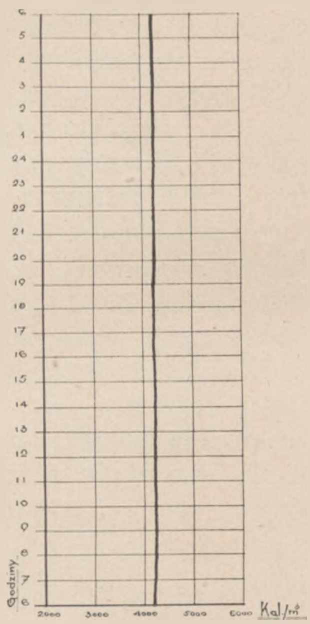
koks (gaz generatorowy) do pokrycia podstawowego obciążenia, zaś gaz mieszany do pokrycia obciążenia szczytowego. Tak poważny odbiorca gazu oraz koksu gazowego umożliwia gazowni zastosowanie się do każdej koniunktury rynkowej na gaz i koks. Zauważyć należy, że elektrownia konsumuje 67,7 % wyprodukowanego gazu mieszanego, tj. rocznie 1 472 580 m³, posługując się do magazynowania gazu jednym zbiornikiem o pojemności 1 000 m³.

Współpraca gazowni i elektrowni wywiera bardzo korzystny wpływ na samą piecownię. Produkcja gazu zupełnie nie jest zależna od szczytowego odbioru gazu ze strony miasta. Wszystkie bowiem nadwyżki w produkcji zużywa elektrownia. O równomierności ruchu świadczą wykresy z aparatów rejestrujących temperaturę

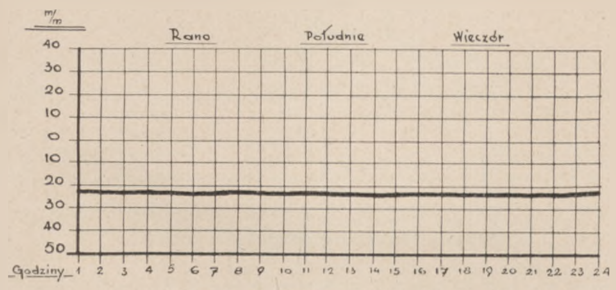
w kanałach spalinowych pieca małokomorowego (rys. 4), wartość opałową gazu (rys. 5), oraz wysokość ssania (rys. 6).



Rys. 4. *Temperatura między komorami w kanałach spalinowych.*



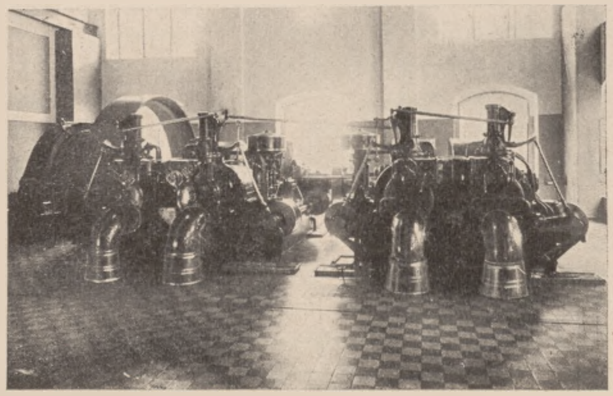
Rys. 5. *Wykres kalorymetru Junkers'a.*



Rys. 6. *Wykres ssania.*

Jakiekolwiek większe zużycie wzgl. uszkodzenie komór nie dało się zauważyć, pomimo dotychczasowego nieprzerwanego ruchu piecowni przez 2 600 dni, i mamy nadzieję, że komory będą jeszcze dalsze 1 000 dni w nieprzerwanym ruchu, chociaż gwarancja firmy Technochem (inż. Łoziński) przewidywała tylko 1 500 dni ruchu.

Elektrownia zużywa gaz mieszany do napędu leżącego silnika 4 cylindrowego o mocy 580 KM i 187 obrotach na minutę, bezpośrednio sprzężonego z prądnicą 410 kW (rys. 7). Jest to zespół pokrywający wybitnie szczytowe obciążenie, czas bowiem jego uruchomienia i włączenia



Rys. 7. *Silnik i prądnica Elektrowni miejskiej Gniezno.*

prądnicy na szyny zbiorcze, wynosi 1 ½ minut. Zużycie oliwy 3 g/kWh przy cenie 73,50 zł za 100 kg. Zużycie gazu zależne jest od obciążenia silnika oraz wartości opałowej gazu. Silnik zasilany jest gazem mieszanym o następującym przeciętnym składzie:

Składniki palne		Składniki obojętne	
Tlenek węgla CO	10,8%	Dwutlenek węgla CO_2	5,5%
Metan CH_4	17,2%	Tlen O_2	0,2%
Wodór H_2	45,1%	Azot N_2	18,8%
Węglowodory C_nH_m	2,4%		24,5%
	75,5%		+ 75,5%
			100,0%

Ciężar gatunkowy	= 0,586	
Ciepło spalania	(0°,760 mm)	4 350 kcal
Wartość opałowa	(0°,760 mm)	3 687 kcal

Zużycie gazu o powyższym składzie na 1 kWh oddaną do sieci w eksploatacji rocznej wynosi (przeciętne roczne obciążenie 51 %), 1,3 m³

przy obciążeniu	12 %	3,35 m³
„ „	35 %	1,43 „
„ „	60 %	1,07 „
„ „	100 %	0,96 „

Przy wartości opałowej gazu mieszanego 3 687 kcal oraz sprawności cieplnej 28 %, zużycie gazu winno wynosić: $\frac{632}{0,28 \times 3687} = 0,61$ m³ na 1 KM/godz. czyli 0,83 m³/kWh.

Różnica między teoretycznym a rzeczywistym zużyciem gazu mieszanego, która wynosi 1,3 m³ — 0,83 m³ = 0,47 m³, czyli 56,6%, spowodowana została 51 % przeciętnym rocznym obciążeniem silnika.

Silnik na gaz mieszany o mocy 580 KM wyprodukował dotychczas, w czasie 403 169 godzin ruchu, 8 794 555 kWh bez jakiegokolwiek więk-

szego remontu, z wyjątkiem jednorazowej naprawy łożysk korbowych (koszt 1 200 złotych). W powyższym okresie tłoki zużyły się, o zaledwie 2,25 mm. O wysokim stopniu bezpieczeństwa stałej dostawy energii elektrycznej świadczy fakt, że silnik w ciągu 10-letniej pracy nigdy nie był przyczyną przerwy w ruchu.

Tak samo 2 silniki o łącznej mocy 600 KM, zasilane gazem generatorowym, pracują bez zarzutu. Zużycie koksu gazowego niesortowanego na 1 kWh oddaną do sieci na szynach zbiorczych w eksploatacji rocznej, przy 4 518 godzinach postoju generatora oraz przeciętnym rocznym obciążeniu silników w wysokości 68 %, wynosi 1,07 kg, zaś koksu hutniczego w sortymencie groszek Dębieńsko 1,12 kg na 1 kWh. Minimalne straty, spowodowane biegiem jałowym generatora, wynikają z następującego zestawienia:

Generator KM	600	300
Silnik KM	600	200
Data badań	1 IX÷30 IX	14 III÷15 III
Czas trwania badań	30 dni	24 h
Czas ruchu	414h 30"	10 "
Czas postoju silników	305h 30"	14 "
Całkowite zużycie koksu	8 937,5 kg	751 kg
Ilość koksu zużytego podczas ruchu	8 502,5 "	727 "
Ilość koksu zużytego podczas postoju	435 "	24 "
Strata w procentach	4,8%	3,3%

Straty w powyższym wypadku będą funkcją umiejętnej obsługi oraz uszczelności gazo - generatorów.

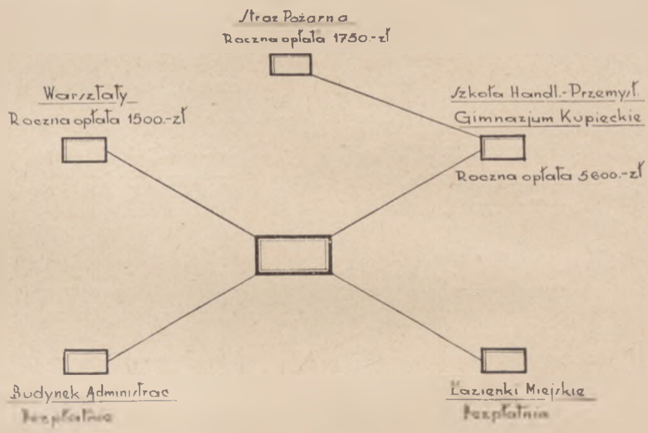
Powyższe silniki pokrywać mogą korzystnie tylko podstawowe obciążenie elektrowni, bowiem uruchomienie ich po dłuższym okresie postoju powoduje nieraz poważne straty czasu. Porównawcze zasilanie generatora koksem gazowym niesortowanym i koksem hutniczym groszek Dębieńsko wykazało wyższą wydajność koksu gazowego.

Rys. 8. *Zawory silnika Elektrowni miejskiej Gniezno.*

Rys. 8 przedstawia zawory silnika 350 KM na gaz generatorowy po 15-dniowym ruchu. Zawór po stronie lewej po 15 dniach pracy, przy użyciu koksu hutniczego jest zanieczyszczony smołą oraz pyłem koksowym, zaś zawór po stronie prawej po 15-dniowym ruchu przy zastosowaniu koksu gazowego jest zupełnie czysty.

Wykazane w tabeli IV wyniki finansowe osiągnięto przy wprowadzeniu na rynek 46 % koksu, 3,5 % smoły destylowanej, 0,58 % benzolu oraz 0,036 % siarczanu amonu.

Ciepło odlotowe zawarte w spalinach, pochodzących z piecowni, podgrzewa wodę zasilającą kotły z 12 na 76° C, oraz parę z 142,8 na 320° C. Zużytkowanie gazów spalinowych, pochodzących z piecowni, umożliwiło gazowni ogrzewanie przyległych obiektów, jak: szkoła handlowo-przemysłowa, straż pożarna, budynek administracji zakładów, warsztaty, oraz łazienki (rys. 9).



Rys. 9. *Plan sytuacyjny Gazowni miejskiej Gniezno i przyległych budynków miejskich.*

Pozostaje kwestia zużytkowania ciepła odlotowego, zawartego w spalinach silników gazowych, znajdujących się w elektrowni. Dla pobieżnego zorientowania się w ilościach ciepła odlotowego silników o łącznej mocy 1 200 KM przyjąć można (Hütte) 500 ÷ 700 kcal / KM_e / godz.

Całkowita roczna ilość ciepła użytecznego w omawianych warunkach, przeznaczona do wytwarzania wody względnie pary, wyniosłaby przy rocznej produkcji $2 \times 10^6 \times 1{,}36 \times 600 = 1\,632 \times 10^6$ kcal rocznie. Więcej przybliżoną ilość użytecznego ciepła otrzymać można po odjęciu od całkowitego ciepła, wytworzonego przy spaleniu odnośnej ilości gazu mieszanego, ciepła na użyteczną pracę, straty chłodzenia, promieniowania, nieszczelności itp.

Ilość ewent. wytworzonej pary o prężności 6 at, względnie gorącej wody dla celów grzejnych, z powyższej ilości gazów spalinowych, przy zasilaniu kotła wodą zagrzaną, przy chłodzeniu silników do + 30° C, wyniosłaby: $\frac{1\,632 \times 10^6}{660{,}0-30} = 2{,}59 \times 10^6$ kg rocznie czyli 295 kg pary na godz, którą to ilością ciepła należałoby uznać koszty ruchu przy gazie mieszanym.

Pozostaje sprawa porównania zużycia oraz kosztów paliwa na 1 kWh, oddaną do sieci na szynach zbiorczych w eksploatacji rocznej, w identycznych warunkach pracy, to znaczy w innych elektrowniach miejskich.

Tabela V.

Elektrownia	Ostrów Diesel olej gazowy	Rawicz Diesel olej gazowy	Nakło Diesel olej gazowy	Kostrzyn gaz generat. koks hutn. groszek	Poznań turbozespół miał węgl.	Przemyśl turbozespół miał węgl.	Gniezno gaz mieszany
Zużycie paliwa na 1 kWh, oddaną do sieci na szynach zbiorczych w eksploatacji rocznej . . .	377 g	355 g	340 g	960 g	770 g	4 270 g	1,312 m^3
Koszt paliwa loko Gniezno	27 gr/kg	27 gr/kg	27 gr/kg	3,43 gr/kg	2,32 gr/kg	2,32 gr/kg	1,06 gr/m^3
Koszt paliwa na 1 kWh oddaną do sieci . . .	10,2 gr	9,6 gr	9,2 gr	2,29 gr	1,79 gr	9,91 gr	1,39 gr
Roczna produkcja kWh .	844 299	380 204	436 155	—	32 639 334	2 847 256	2 100 000

Koszt 1 m³ gazu mieszanego w wysokości 1,06 gr obejmuje podany w tabeli IV koszt loko piecownia — 0,76 gr m³, oraz obsługę zainwestowanego kapitału, w wysokości 12,5 % na amortyzację i 4 % na oprocentowanie, łącznie 16,5 % kosztu budowy pieca 250 000 zł, tj. 41 250 zł, czyli 1,82 gr/m³.

Z powyższego zestawienia wynika, że koszt paliwa na wyprodukowanie 1 kWh jest przy oleju gazowym w siłowni dieslowej o około 300 % wyższy niż przy gazie generatorowym z koksu, a około 550 ÷ 600 % wyższy niż przy gazie mieszanym. Tłumaczy się to wysoką ceną oleju gazowego, prawie 8-krotnie wyższą od koksu, a 20-krotnie wyższą od gazu mieszanego. Wynika z powyższego, że silniki Diesla mimo swej wysokiej sprawności cieplnej, nie opłacają się w ruchu. Ciepło spalania oraz dzisiejsze ceny paliw przedstawia tabela VI.

Tabela VI.

Paliwo	Sortyment	Ciepło spalania kcal	Cena 1 kg w złotych loko bocznica Gniezno	Koszt 10 000 kaloryj	Uwagi
Olej gazowy . .	—	10 000	26,8 gr	26,8 gr	Ceny „Galicji“
Koks hutniczy .	groszek	7 000	3,43 gr	4,9 gr	Cena Dębieńsko — 5% rab. — 4% skonta
Węgiel	miał	7 200	2,32 gr	3,2 gr	Cena wg rozp. Min. P. i H. z dnia 2 XII 1935 — 5% rab. — 4% skonta

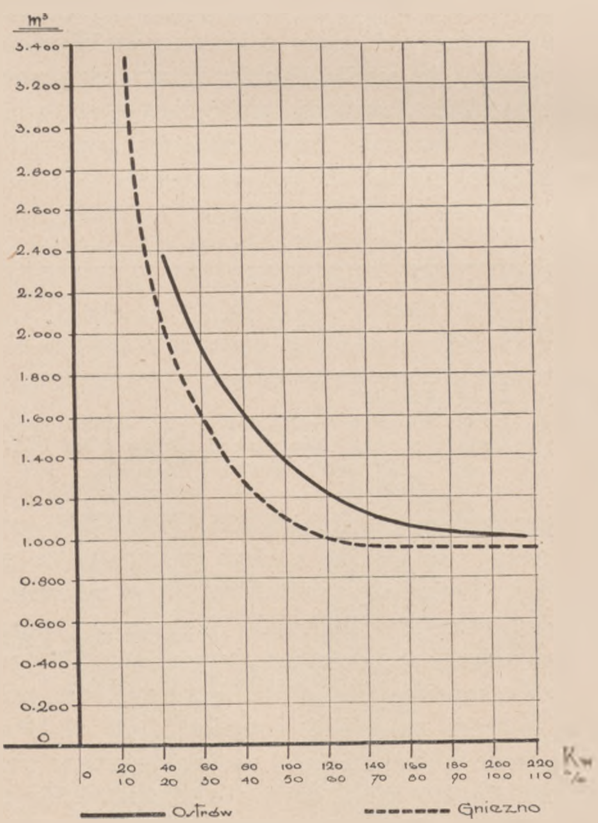
Przy dzisiejszym natężonym współzawodnictwie gospodarczym poszczególnych placówek przemysłowych, koszty paliwa, jego wartość opałowa oraz ceny jednostkowe mają zasadnicze znaczenie, z których różnic należałoby w największej mierze skorzystać, tym więcej, że w najbliższej przyszłości nie przewiduje się większego załamania cen oleju gazowego.

W roku bieżącym Miejskie Zakłady w Ostrowie Wlkp. zdecydowały się na zamianę paliwa przy silniku Diesla o mocy 360 KM, bezpośrednio sprzężonego z prądnicą 325 kVA, 3 300 wolt, 36,9 Amp, cos = 0,8, z oleju gazowego na gaz świetlny. Przeróbkę, składającą się ze zmiany martwej przestrzeni, drągów tłokowych, zamiany zaworów, zapalenia itd., wykonała Stocznia Gdańska kosztem 19 300 zł, zatem koszt przeróbki silnika na 1 KM wyniósł 53,50 zł. Pierwotna moc silnika Diesla na olej gazowy obniżyła się do 302 KM, czyli o 16,2 %. Odbiór silnika nastąpił dnia 27 stycznia r. b. i wykazał następujące wyniki:

Tabela VII.
Silnik 360 KM przebudowany na gaz świetlny bezpośrednio sprzężony z generatorem 325 kVA, 3 300 wolt, 36,9 Amp, cos = 0,8.

Godzina	Obciążenie kW	Obciążenie KM_e	n = generatora odczytana z krzywej	Wyproduk. kWh	Ciepło spalania gazu	Zużycie gazu m^3	Czas w min. i sek.	Zużycie gazu w m^3 na godz.	Zużycie gazu w m^3 na kWh	Zużycie gazu w m^3 na KM_e godz.	Temperatura w °C gaz	Temperatura w °C hala masz.	Temperatura w °C woda chłodząca wejściowa	Temperatura w °C woda chłodząca wyjściowa	Ciśnienie barometryczne w mm Hg	Zużycie wody chłodzącej na 1 KM_e/godz.	Zużycie kcal na KM_e/godz.
9,35																	*)
9,55	90,1	141	87,1	20,3	4 050	30	13'34"	133	1,475	0,943	7,3	11,5	6,0	42	8^{00} h	32 l	3 820
10,20	91,0	142	87,1	20,8	4 050	30	13'43"	131	1,440	0,922	7,2	11,5	6,0	42	747,3	32 l	3 740
10,47	43,3	73,3	80,4	11,65	4 050	30	16'10"	111^5	2,565	1,520	7,2	11,5	6,0	42		32 l	6 160 **)
11,15	42,6	72,1	80,4	12,6	4 050	30	17'45"	101^5	2,380	1,405	7,2	11,5	6,0	38		32 l	5 070
11,40	45,3	76,5	80,4	4,16	4 050	10	5'31"	108^5	2,395	1,420	7,2	11,5	6,0	38		32 l	5 750
12,00					4 050	10	388"	92,8									
12,10	216	322	91,2	30,0	4 050	30	500"	216	1,000	0,670	7,2	11,5	6,0	38		32 l	2 710
14,00	210	312	Maszyna pracowała na opór wodny w przerwie obiadowej pod wymienionym obciążeniem														
14,20	202,5	302	91,15	31,1	3 950	30	9'14"	195	0,965	0,646	7,2	11,5	6,0	38	13^{00} h	32 l	2 550
14,30	206	306,5	91,15	31,3	4 000	30	9'9"	187	0,960	0,643	7,2	11,5	6,0	38	745,3 16^{00} h	32 l	2 561
15,20	184	274	91,15	28,9	3 850	30	9'26"	190^5	1 035	0,695	7,2	11,5	6,0	38	743,6	32 l	2 680

Wyniki pomiaru zużycia gazu świetlnego w Ostrowskiej Elektrowni oraz gazu mieszanego w Gnieźnieńskiej Elektrowni na 1 kWh, oddaną do sieci na szynach zbiorczych przy różnym obciążeniu silnika, przedstawia rys. 10.



Rys. 10. *Wykres zużycia gazu w elektrowniach Ostrów i Gniezno.*

Przy większych silnikach sprawność będzie nieco wyższa.

Przez zapoczątkowanie częściowej współpracy gazowni i elektrowni, Ostrowska gazownia miejska wykorzystała istniejącą piecownię, podwyższyła produkcję gazu świetlnego o około 128 % i obniżyła tym samym dość znacznie koszty wytwórczości gazu, oraz zamortyzuje w krótkim czasie koszt przeróbki silnika Diesla.

OSTRÓW:

Zgazowano węgla ton:		Wyprod. gazu świetl.
kwiecień 1936	119,6	44 400 m^3
kwiecień 1937	290,0	101 700 m^3

Przyjmując, że Ostrowska Gazownia przy równomiernej produkcji gazu nie powiększyła swych kosztów stałych, a z kosztów zmiennych tylko pozycję na zakup węgla, to dochody z dodatkowych produktów ubocznych winny pokryć z pewną nadwyżką wydatek za 290 — 119,6 = 170,4 ton węgla.

O ile silniki spalinowe w mniejszych oraz średnich zakładach pracować mogą korzystnie, to w większych elektrowniach niestety nie mają zastosowania, ponieważ turbina parowa o małym zapotrzebowaniu miejsca, wyższych obrotach, wysokim współczynniku sprawności oraz równomierności ruchu, jest korzystniejsza. Nawet silniki gazowe w hutnictwie, zasilane ener-

*) 9,35 silnik uruchomiono. **) 10,47 dopływ gazu podregulowano.

gią odpadkową (gaz wielkopiecowy), ulegają powolnej likwidacji, zaś gaz wielkopiecowy służy do opału kotłów, zasilających parą wysokoprężną turbozespoły.

Idealnym sprzęgłem większych gazowni oraz elektrowni miejskich byłaby turbina gazowa, której niestety chwilowo brać pod uwagę nie można. Pomimo stosunkowo dobrych wyników, osiągniętych w r. 1919 przy próbach doświadczalnych turbiny gazowej o mocy 1 100 KM (firma Thyssen & Co A. G.), jej nieukończona konstrukcja techniczna nie zezwala na zastosowanie praktyczne.

Doświadczalna turbina gazowa firmy Thyssen & Co A. G.
Badania doświadczalne z grudnia 1919 r.

Moc w KM	1 100
Wartość opałowa gazu kcal/m³ (0°, 760 mm)	3 860
Obciążenie KM	984
Zużycie kaloryj	2 470
Współczynnik sprawności bez uwzględnienia ciepła odlotowego	25,6 %

Przy przejściu z jednego paliwa na inne zachodzi pytanie, czy danym paliwem posługiwać się będzie można stale. Ponieważ fluktuacja cen poszczególnych paliw zawsze jest możliwa, byłoby nieracjonalne przebudować silnik Diesla wyłącznie tylko na gaz świetlny wzgl. gaz mieszany. Należałoby zostawić możliwość stosowania również gazu generatorowego, oraz możliwość powrotu na olej gazowy. W ten sposób można będzie się zastosować do każdorazowej koniunktury cen paliw.

Ponieważ sprzężenie gospodarki elektrowni oraz gazowni miejskich bez kapitału zakładowego jest prawie niemożliwe, każdą inwestycję w powyższym kierunku poprzedzić musi pytanie „w jakim stopniu mogą się zmienić koszty stałe i zmienne, aby obsługa dodatkowych kosztów nakładowych i innych nie przekroczyła osiągniętych oszczędności na kosztach paliwa“, przy czym surowym wskaźnikiem dolnej granicy rentowności $0 = \text{kWh} \times b - (c + d)$,

b = oszczędność paliwa na 1 kWh,
c = obsługa dodatkowych zainwest. środków nakładowych (%, amortyzacja, utrzymanie)
d = dodatkowe koszty eksploatacji, związane ze zmianą urządzeń ruchu itp.

Najkorzystniejsze wyniki z współpracy wykażą:

a) gazownie i elektrownie terenowo złączone; przy dużych bowiem odległościach większe są koszta nakładowe, które obniżają rentowność wspomnianej współpracy,
b) gazownie zamortyzowane, posiadające większe rezerwy w piecowni, tzn., że gazownia obsłużyć może elektrownię bez powiększenia swych urządzeń,
c) elektrownie, posiadające silniki spalinowe.

Gnieźnieńskie Zakłady Miejskie w przyszłości przystąpią do dalszego pogłębienia współpracy elektrowni oraz gazowni, która pod względem rentowności, odporności na koniunktury oraz bezpieczeństwa stałej dostawy gazu i energii elektrycznej nie pozostawia nic do życzenia.

Zaznaczyć należy, że w obecnych warunkach gospodarczych pochłonięcie małych lokalnych elektrowni miejskich przez elektrownie okręgowe jest bardzo dalekie, tak że z uwagi na wielką doniosłość i znaczenie gospodarcze gazownictwa polskiego, oraz z uwagi na podźwignięcie rentowności mniejszych zakładów miejskich, stosowanie gazu jako paliwa w elektrowniach jest ze wszech miar aktualne.

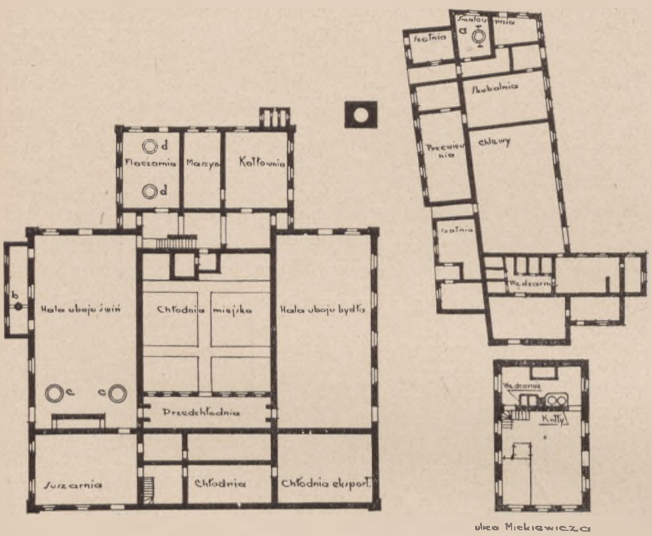
JULIUSZ PISULA

Stosowanie gazu w gnieźnieńskiej rzeźni miejskiej.

(Referat na XIX Zjazd Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich w Grudziądzu w 1937 r.)

Gaz jako paliwo jest dotychczas mało stosowany w rzeźniach oraz rzeźnictwie pomimo, że bliższe badania ruchu rzeźnianego udowadniają, iż stosowanie gazu w rzeźniach jest nie tylko możliwe, lecz także ekonomiczne. Wstępne porównanie kosztów ruchu przy użyciu węgla i gazu w większości wypadków kształtować się będzie niekorzystnie dla gazu, lecz po wzięciu pod uwagę całkowitych kosztów opalania węglem (przewożenie, magazynowanie, obsługa, odżużla-

nie, naprawa palenisk, długi czas rozpalania kotłów itp.) oraz cennych zalet gazu, jak np. możliwość skrócenia czasu rozpalania, uzyskanie całkowicie równomiernych temperatur i ciśnień, dostosowanie palników gazowych do ruchu rzeźni, idealna czystość itp. — porównawcze obliczenie gospodarcze przemawiać będzie za gazem. Celem zbadania możliwości, chociażby częściowej zamiany opalania węglem na opalanie gazowe, przeprowadzono w rzeźni od dnia 1 X do 12 XI kontrolę gospodarki cieplnej.



Rys. 1. *Plan Gnieźnieńskiej Rzeźni Miejskiej.*

Całkowite zapotrzebowanie ciepła pokrywa kocioł jednopłomienicowy o pow. ogrzew. 32 m², 6 at — zasilający:

a) kocioł do topienia smalcu o pojemności 600 l,

b) piec do opalania bekonów,

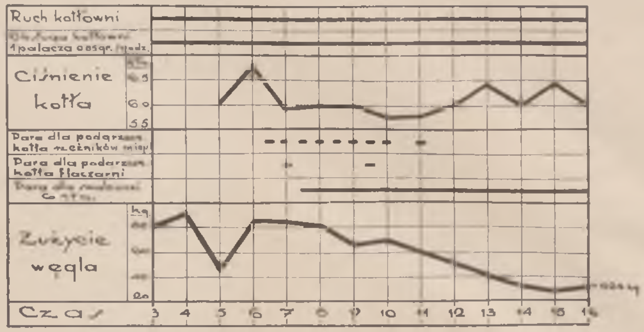
c) 2 kotły pojemności po 1 200 l dla parzenia,

d) 2 kotły pojemności 500 l w flaczarni,

e) kompresory chłodnicze posiadające napęd elektryczny.

Para o prężności 6 at potrzebna jest tylko dla smalcarni oraz pieca do opalania bekonów, pozostałe kotły mają zapotrzebowanie na wodę gorącą do 80 ⁰ C.

Ponieważ piec do opalania bekonów czynny jest w tygodniu 2 do 3 razy i to każdorazowo tylko 1 ÷ 2 godzin, rozpylanie ropy zamierzamy uskutecznić za pomocą sprężonego powietrza zamiast wysokoprężnej pary. Badanie ruchu kotłowni w dniu 1 X wykazało następujące wyniki (rys. 2):



Rys. 2. *Wyniki badania ruchu kotłowni w rzeźni.*

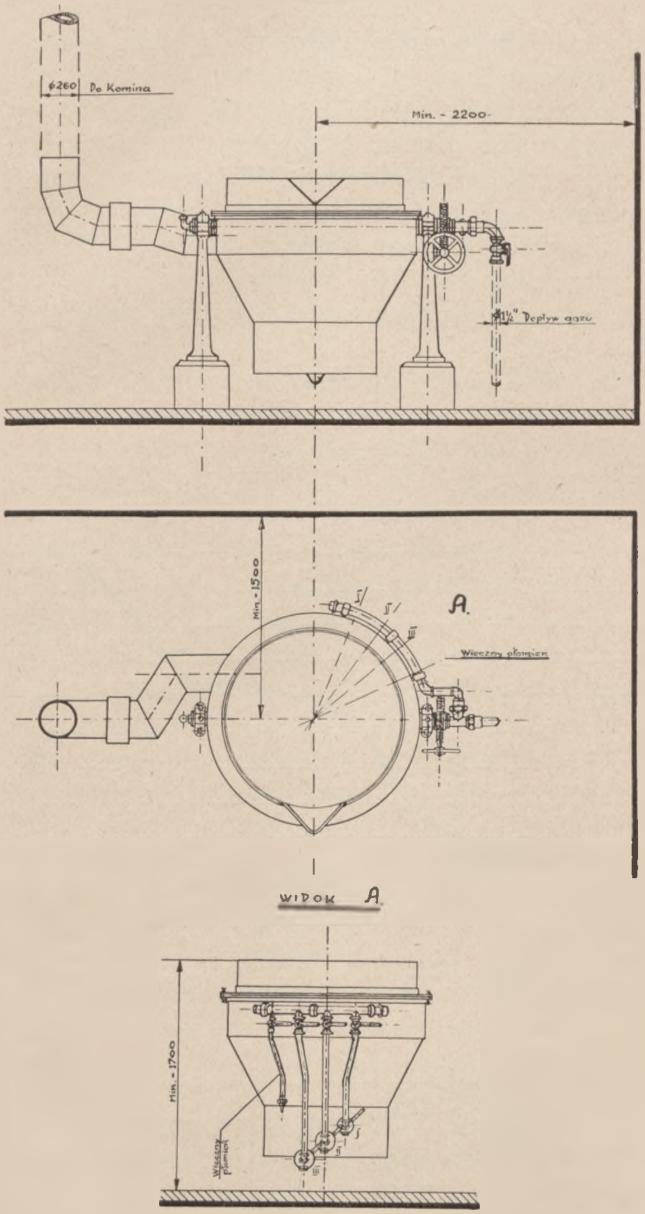
Czas uruchomienia kotła . .	3 h	
Ruch kotłowni	10 h	
Ubój miejski	5,5 h	
Ruch smalcarni	8,5 h	
Bacon nieczynny	—	
Zużycie węgla	824 kg	
Koszt węgla 824 × 0,036 zł . . .		29,66 zł
Koszt obsługi 13 × 0,85 zł		11,05 zł
	razem	40,71 zł

Z powyższego wynika, że zapotrzebowanie pary jest nierównomierne za wyjątkiem smalcarni, przedłużającej ruch kotłowni poza właściwym ubojem o 5 godz, tj. od godziny 11 do 16. Na niekorzyść opalania węglem przemawia stosunkowo długi czas rozpalania kotła. Koszta wytwarzania pary dla smalcarni w godzinach poza-ubojowych — nie uwzględniając kosztów stałych, jak oprocentowanie, amortyzacja kapitału zakładowego, oraz remont kotłów — składają się z:

a) przeciętnego zużycia węgla dla smalcarni w godzinach poza-ubojowych 38 kg × 0,036 zł	1,37 zł
b) kosztu obsługi na 1 godzinę . . .	0,85 zł
	2,22 zł

Z powodu nierównomiernego zapotrzebowania pary winna była nastąpić pewna decentralizacja wytwarzania pary, pod warunkiem, że koszta opalania gazowego w smalcarni nie przewyższą zł 2,22 na godzinę. Po dokładnym rozważeniu sprawy postanowiono zastosować palniki do gazu o niskim ciśnieniu (bez sprężonego powietrza), gdyż koszty zakupu sprężarki oraz aparatów rozruchowych wpływają ujemnie na rachunek rentowności opalania gazem.

Jak wykazuje rys. 3, kocioł obrotowy do topienia smalcu otrzymał palnik 3 częściowy na zużycie gazu 7,2 + 6 + 3 = 16,2 m³/godz, płaszcz z podwójnej blachy żelaznej wyłożony azbestem, wentyl bezpieczeństwa na 0,2 at, oraz



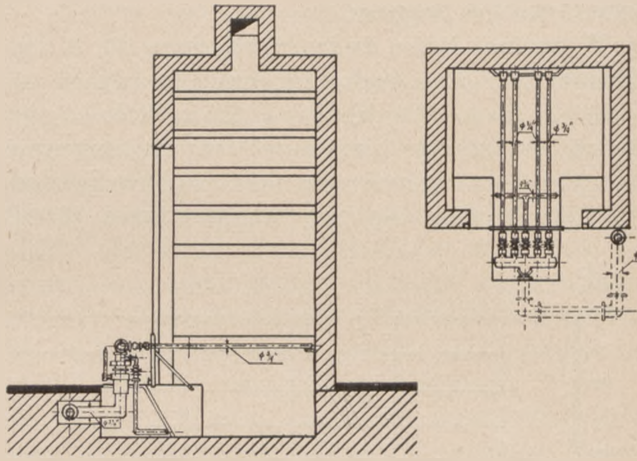
Rys. 3. *Kocioł obrotowy pojemności 600 litrów z zainstalowanym palnikiem gazowym w Gnieźnieńskiej Rzeźni Miejskiej.*

skraplacz celem uchwycenia wyparowanej gliceryny. Ponieważ gliceryna okazała się mało odporna na wysoką temperaturę gazu, przestrzeń między zewnętrznym a wewnętrznym płaszczem kotła wypełniono oliwą cylindrową (zapł. przy 350° C). Przebudowa kotła parowego na podpał gazowy uskuteczniona została bez zarzutu.

Zużycie gazu wynosiło 13,4 m³/h za kwotę

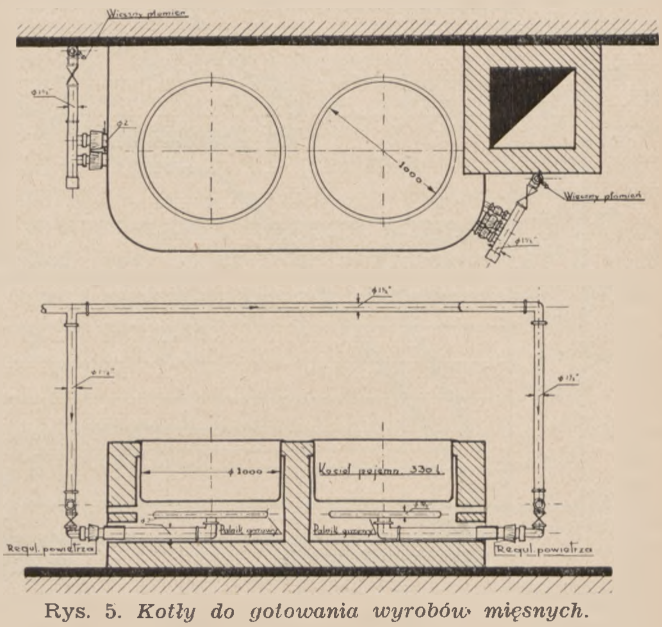
$$13{,}4 \times 0{,}15 \text{ zł} = 2{,}01 \text{ zł},$$

zatem koszt topienia smalcu na 1 godzinę obniżył się o ok. 10 %, zaś czas wytopienia jednego kotła o pojemności 550 kg smalcu, zmniejszył się z 8 na 6 godzin, przy czym topienie smalcu odbywać się może w każdym czasie bez względu na ruch rzeźni. Wskutek uniezależnienia ruchu smalcarni od ruchu rzeźni miejskiej, produkcja smalcu wzrosła o 65 %.



Rys. 4. *Wędzarnia na gorące wędzenie.*

W drugim etapie przystąpiono do zgazyfikowania 5 wędzarń na tzw. wędzenie gorące (rys. 4), oraz 2 kotłów do gotowania wyrobów mięsnych o pojemności po 330 l (rys. 5).



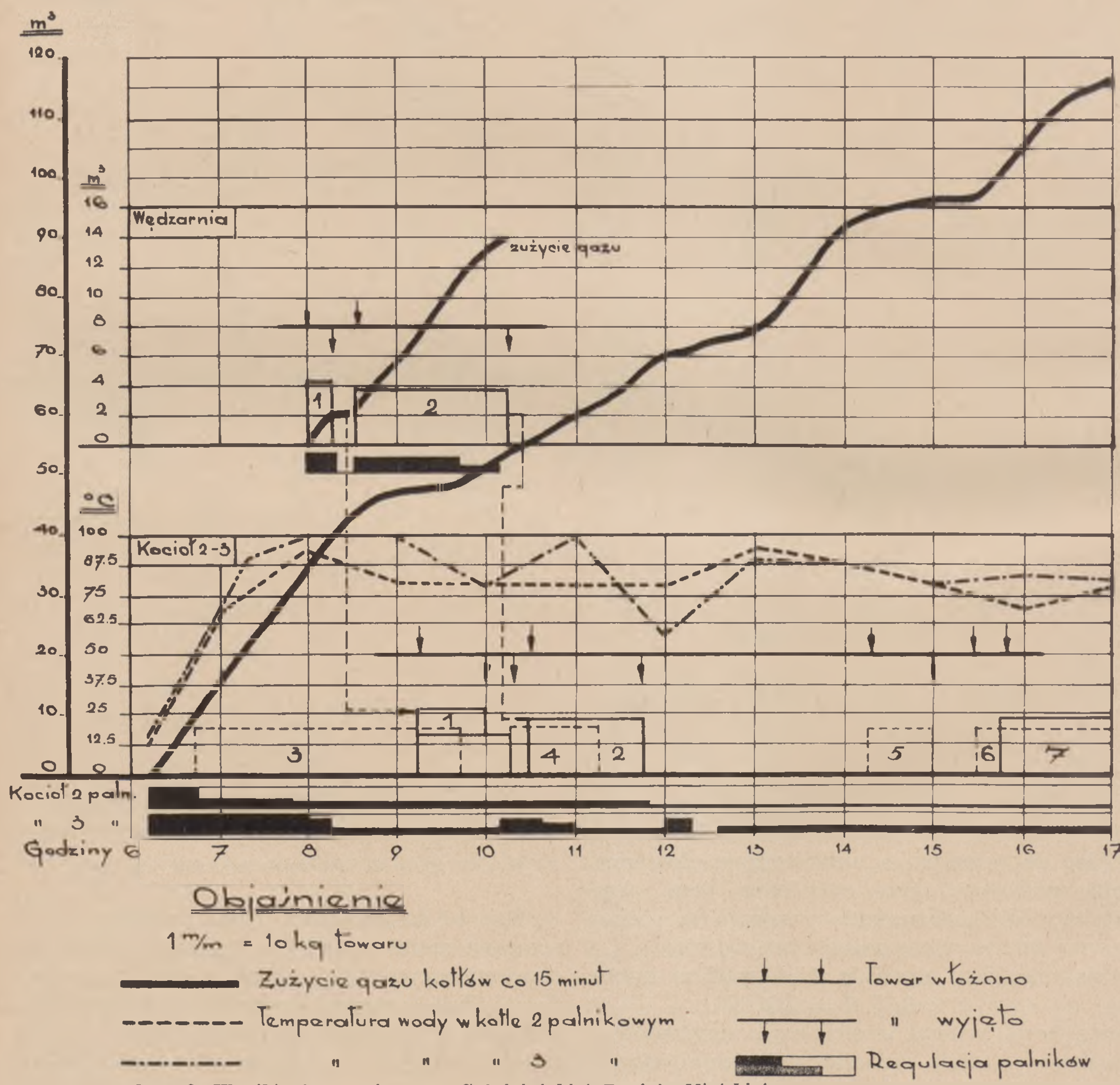
Rys. 5. *Kotły do gotowania wyrobów mięsnych.*

Kocioł I do gotowania wyrobów mięsnych wyposażony został w palnik pierścieniowy 3 częściowy na zużycie gazu od 4 do 16 m³ na godzinę. Kocioł II do gotowania wyrobów mięsnych wyposażony został w palnik pierścieniowy 2 częściowy. Na dobro gazu należy tu zapisać idealną czystość, szybkość podgrzewania wody do żąda-

nej temperatury, zmniejszony czas samego gotowania, równomierność nagrzewania, oraz uniknięcie strat wskutek zapobiegnięcia licznym uszkodzeniom wyrobów mięsnych z powodu nierównej temperatury, jak to ma miejsce przy opalaniu kotłów węglem.

W ogólnej ilości wędzarń mieszczą się 3 wędzarnie na zimne wędzenie, oraz 5 wędzarń na wędzenie gorące. Wędzenie na zimno, które z obu metod jest starsze, znajduje swe zastosowanie do wyrobów trwałych (szynki). Wpierw osuszony towar wędzi się przy temperaturze 20° C bez domieszki gorącego powietrza. Proces wędzenia zimnego trwa kilka dni, przy szynkach nawet często kilka tygodni. Zużycie gazu jest tu oczywiście bez znaczenia, ponieważ gaz używany zostaje tylko do podpalania. Większą ilość gazu zużywają wędzarnie na wędzenie gorące, gdzie temperatura wędzenia dochodzi do 70° C. Wyniki gotowania wyrobów miesnych w 2 kotłach, oraz wędzenia na gorąco w 1 wędzarni, przedstawia rys. 6.

Dotychczasowa częściowa gazyfikacja rzeźni miejskiej dała następujące wyniki:



Rys. 6. *Wyniki stosowania gazu Gnieźnieńskiej Rzeźni Miejskiej.*

Miejsce zastosowania gazu	Cena gazu gr	Koszt gazu na 100 zł wartości wyr. mięsnych	Maksymalne zużycie gazu na godz.	Miesięczne zużycie gazu w m^3 w kwietniu 1937
smalcarnia . .	15	2,95 zł	13,4 m^3	2 325
wędzarnie . .	20	1,14 zł	I 11,4 m^3 II 10,8 m^3	975
gotowanie wyrobów . . .	10	2,93 zł	I 14,4 m^3 II 16,8 m^3	3 800
				razem 7 100 m^3

Powyższe wyniki osiągnięto przy gazie mieszanym o cieple spalania 4 350 kcal i wartości opałowej 3 870 kcal. Temperatura gazów spalinowych przy poszczególnych palnikach wynosiła 210° C, zawartość CO_2 1,6%, O_2 16,7%.

W III etapie gazyfikacji rzeźni przewiduje się gazowe podgrzewanie wody do 70° C w kotłach do parzenia świń oraz flaczarni. Próby bezpośredniego ogrzewania gazem kotłów do oparzania świń i do czyszczenia flaków, a także próby zastosowania zbiornika z wodą gorącą, przeprowadzone za granicą, zawiodły. Np. w rzeźni m. Gottesberg * ustawiono dla tych celów 2 automaty parowe „Askania". Tamtejsza rzeźnia m. wymaga dorywczo, przez krótki okres czasu, bardzo dużych ilości wody gorącej. Zadanie to spełnia para o niskim ciśnieniu, doprowadzona wprost do kotłów napełnionych zimną wodą. Oba aparaty „Askania", o łącznej maksymalnej konsumcji gazu 50 m^3 na godz., oddają parę do oddzielnego zbiornika pary, skąd rozprowadza się ją do miejsc przeznaczenia. Ogólne zużycie gazu dla parzenia świń, czyszczenia flaków oraz utrzymania czystości w rzeźni jest następujące:

Rok	Ubój kg	Zużycie gazu m^3	Zużycie gazu na kg uboju
1928	465 850	25 096	0,0538 m^3
1929	450 465	25 300	0,0561 „
1930	519 365	25 596	0,0492 „

Średnia wartość zużycia gazu wynosi 0,0530 m^3 na 1 kg uboju.

W innych mniejszych rzeźniach, nie posiadających wszystkich wyżej opisanych urządzeń i zaopatrzonych tylko w kotły w hali uboju oraz flaczarni, opalanie gazem wykazuje również szereg zalet, mianowicie: możliwość obsługi palników gazowych przez rzeźników, możliwość zastosowania samoczynnej regulacji palników gazowych, zbędność zwózki i kontroli zużycia węgla a przede wszystkim krótszy czas podgrzewania wody potrzebnej do parzenia świń.

Z rys. 2 wynika, że kocioł 1-płomienicowy o pow. ogrzew. 32 m^2 codziennie ostyga i trzeba go każdorazowo na nowo rozpalać. Powoduje to dodatkowe koszty obsługi kotła oraz zużycie węgla do rozpalenia kotła w granicach od 120 do 140 kg.

Każdą przeróbkę paleniska węglowego na palenisko gazowe winien poprzedzić rachunek rentowności i to możliwie z punktu widzenia dobra ogólnej gospodarki miejskiej.

Resumując powyższe należy stwierdzić, że częściowe stosowanie gazu w rzeźnictwie i rzeźniach miejskich, nie posiadających maszyn chłodniczych, oraz w rzeźniach większych, posiadających maszyny chłodnicze z napędem elektrycznym, jest m o ż l i w e. Stosowanie gazu w rzeźniach miejskich leży w interesie ogólnej gospodarki miejskiej.

Inż. TRUSZKOWSKI TEOFIL,
Naczelnik Wydziału Sieci

Wysokoprężna sieć gazowa w Warszawie.

(Referat na XIX Zjazd Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich w Grudziądzu w 1937 r.).

Już w roku 1929 na Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich w Poznaniu, informowałem ogół fachowców o rozwoju sieci gazowej w Warszawie oraz o stosowaniu szeregu ulepszeń. Od tego czasu upłynęło 8 lat. W ciągu tego okresu, zauważono szereg zjawisk oraz zastosowano szereg ulepszeń. Spostrzeżeniami swemi chciałbym podzielić się z ogółem fachowców.

Obecnie Warszawa posiada 55 089 m przewodów wysokoprężnych pod ciśnieniem do 1.0 at n,

*) *W. Ferbers. GWF. 74*, 543 (1931).

z których 955 m wykonana jest z rur żeliwnych na złącza kielichowe, 4 872 z rur stalowych również na złącza kielichowe, wreszcie pozostała część w ilości 49 262 m z rur stalowych spawanych na zakładkę.

Rury żeliwne kielichowe zostały użyte jedynie tylko dlatego, iż zapas w postaci 1,5 km pozostał jeszcze po b. koncesjonariuszu.

Nim rury kielichowe zarówno żeliwne jak i ciągnione użyto, złącza ich poddano wysokiej próbie szczelności, ciśnienie bowiem dochodziło do 8-miu at.

Zdawałoby się, że wytrzymałość szczeliw przy tak wysokiej próbie ciśnienia zapewni przewodowi długotrwałą szczelność. Niestety, już w trzecim roku po ułożeniu w ziemi, pojawiły się nieszczelności. Nieszczelności te były tym większe, im bliżej przysuwaliśmy się do źródła sprężu. Wyrażało się ono przesączaniem gazu, względnie cieczy, w miejscach złącza (tj.) w kielichach.

Odkryto kilkaset metrów przewodu, starannie oczyszczono złącza i stwierdzono, że ołów przytrzymujący szczeliwo (tj.) sznur, mimo specjalnego wgłębienia w kielichu został wysunięty. Wysunięcie to przejawiało się na obwodzie kielicha nierównomiernie, w górnej części więcej, po bokach ledwie dostrzegalnie, natomiast w dolnej części kielicha — nie dało się zauważyć. Zjawiska te zaobserwowano nie wszędzie. Należy zauważyć, że przewody wysokoprężne są ułożone na jednych ulicach w jezdni, na innych w chodnikach. Jaka przyczyna spowodowała podobnego rodzaju zniekształcenie szczeliwa?

Ruch przewodu w kierunku podłużnym (tj.) skurcz i rozszerzanie wywołałby równomierne wysunięcie szczeliwa. Drgania przewodu, wywołane ruchem ciężarowych pojazdów na brukach z kamienia polnego, dających bardzo duże wstrząsy, byłyby przyczyną najwięcej prawdopodobną. Wynikałoby z tego, że nieszczelności przewodów, ułożonych na podobnych ulicach powinny okazać się nagminnie, tymczasem, przy odkryciu przewodu ułożonego pod jezdnią, nieszczelności były minimalne, natomiast najwięcej nieszczelności dało się zauważyć na przewodach, ułożonych pod chodnikami, na ulicach o nawierzchni z kamienia polnego. Z tego pozwalam sobie na wniosek, że drgania pośrednie są więcej niebezpieczne, niż bezpośrednie.

Dalej stwierdzono, że im bliżej miejsca sprężu, tem nieszczelności są poważniejsze. Rozpoczęto badania nad ostatnim zjawiskiem. Usunięto szczeliwo z kilkunastu kielichów w różnych punktach i zaobserwowano zjawisko dość charakterystyczne, a mianowicie: wyjęte z kielichów szczeliwo (tj.) sznur smołowany — okazał się zupełnie suchy i wyjałowiony ze smoły, którą był przed użyciem nasycony.

Zrodziło się przypuszczenie, czy przypadkiem w danym odcinku nie użyto sznura źle smołowanego. Przypuszczenie to zostało obalone przez stwierdzenie w kilkudziesięciu punktach przewodu tłoczniowego, odkrytych w najróżnorodniejszych odległościach od miejsca sprężu.

Zjawisko to dało się zaobserwować nawet w odległości 5 do 6 km od sprężarni. Nagminnie występowało na długości pierwszego kilometra od sprężarni. W tym odcinku wszystkie złącza należało przerobić.

Na chwilę odbiegnę od tematu.

Pamiętam tę serię posiedzeń komitetu normalizacyjnego w latach 1928 ÷ 1930, gdy obstawano przy zaniechaniu budowy głębokich kielichów dla przewodów gazowych i proponowano używanie płytkich — wodociągowych, tłumacząc to tym, że złącza przewodów wodociągowych, pracując pod ciśnieniem do 6 at. wytrzymują szczelność, natomiast gazowe, pracując pod znacznie mniejszym ciśnieniem tym bardziej będą wytrzymywać. Niestety trudno było przekonać niektórych członków twierdzeniem wysychania szczeliwa, odpowiadano bowiem, że gaz, zawiera smołę i wilgoć, która skraplając się, tym samym zwilża szczeliwo. Życie wykazało co innego. Mimo wysokiego sprężu i dużych kondensat, szczeliwa okazały się zupełnie wysuszone, niemal wszystka smoła została usunięta ze sznura. I dobrze się stało, że Gazownictwo uparło się pozostać przy głębokich kielichach. Dumny jestem z tego, że należałem do kategorii upartych.

Tak szybkiemu wysychaniu szczeliwa należało się przeciwstawić. Przystąpiłem do tego w trojaki sposób. Ponieważ wykluczone było całkowite usunięcie sznura z kielicha (przewód stale musiał znajdować się pod ciśnieniem minimum 1 000 mm H_2O), zmuszony byłem zostawić jedną skrętkę sznura. Na nią założono drugą skrętkę mocno wysmołowanego, dalej nałożono warstwę grub. 10 mm kitu z minii ołowiowej z pokostem, dodając 10% gliceryny, dalej sznur smołowany, biały i ołów. W innym miejscu, zamiast kitu

użyto sznura azbestowo-grafitowego. Podobnych uszczelnień wykonano po kilkanaście seriami.

Wynik jest dobry, dowodem czego jest to, że po czterech latach, mimo, że uszczelnienia niektóre należało przerobić, sznur smołowany znajdujący się poza warstwą kitu był zupełnie wilgotny.

Przechodzę do drugiej części przewodów z rur ciągnionych łączonych ze sobą na kielichy. Zdawałoby się, że im ściślejszy jest kielich, to miejsce na szczeliwo jest węższe, tym uszczelnienie może być dokładniejsze i odwrotnie. Stosowane były dwojakiego rodzaju kielichy. Rury z kielichami wytłaczanymi i rury z kielichami napawanymi. Pierwsze posiadały przestrzeń na szczeliwo większą, drugie mniejszą. Przy pierwszych szczeliwo po 4-ch latach było lekko wilgotne, przy drugich zupełnie wysuszone. Tu ruch w kierunku podłużnym kompensował się w dylatacjach w postaci nasuwek. Kompensacja tego rodzaju nie była dobra, gdyż przewód kurcząc się wysuwał szczeliwo, a przy ruchu powrotnym nie wpychał dostatecznie w kielich, wskutek czego były nieszczelności przeważnie jednostronne. To też przy następnym układaniu przewodów wysokoprężnych, przy stosowaniu nasuwek jako dylatacji, użyto pierścieni przytrzymujących szczeliwo w kielichu. Pierścienie te między sobą były skręcone śrubami. To dało wynik dobry.

Wreszcie trzecia część przewodów tłoczniowych w ilości największej bo 49 262 m wykonana z rur stalowych spawanych na zakładkę, układana w latach od 1928 do 1937 r. nie przyczyniła dotychczas najmniejszego kłopotu. Szczelność jej, praktycznie jest idealna.

Wszystkie złącza są spawane. W celu umożliwienia ruchów podłużnych zastosowano dylatacje o bardzo głębokim posuwie. Dylatacje te uszczelnione są warkoczem konopnym, wygotowanym w łoju. Głębokość szczeliwa wynosi 160 mm. Długość wysuwu może wynosić w najkrytyczniejszym wypadku 380 mm. Taka długość wysuwu pozwala nie tylko na skurcz i rozszerzenie się materiału, lecz nawet na ugięcie się rury wskutek działania zewnętrznych sił mechanicznych. Dylatacje te po dokładnym dociśnięciu zostały owinięte bandażem płóciennym wygotowanym w łoju, po czym owinięte papą smołowaną, następnie izolowane bandażem jutowym z lepnikiem. Zabezpieczenie to zostało wykonane ze względu na utrzymanie w dobrym stanie obrobionej powierzchni dławicy i kielicha.

Stosowanie spawania rur stalowych nie ograniczyło się tylko do przewodów wysokoprężnych, lecz rozszerzono je na przewody normalne. Gazownia Warszawska od ośmiu lat układa już tylko przewody ciągnione spawane na zakładkę. Jeżeli w tym okresie ułożono małe odcinki rur żeliwnych, to jedynie tylko wyjątkowo znajdujące się w dobrym stanie rury wyjęte wskutek zwiększenia prześwitu. Poszliśmy dalej, gdyż odgałęzienia na nowych przewodach również są przypawane, jedynie na przewodach znajdujących się pod gazem wszelkie odgałęzienia są stosowane na złącza kielichowe uszczelniane sznurem i ołowiem.

Czyniono próby spawania przewodu znajdującego się pod gazem. Użyto do tego celu specjalnie uszkodzonej rury. Wzięto dwie rury ⌀ ¾″ i 1″. Rury te przecięto w poprzek do połowy prześwitu, tworząc w ten sposób pęknięcie przewodu. Otwory te zapawano, tworząc podczas czynności spawania różne ciśnienia gazu od 200 mm sł. wody do 3 000 mm sł. wody.

Stwierdzono, że zapawanie przewodów do 500 mm sł. wody wykonuje się łatwo bez żadnych przeszkód, natomiast przy wyższym ciśnieniu w początkach zapawanie wykonuje się dobrze, lecz przy samym ukończeniu, kiedy pozostaje mały otworek do zapojenia, są duże trudności w zalaniu tego otworu, gdyż nadciśnienie gazu znajdującego się w rurze przebija płynną warstwę metalu spoinowego. Na tym nie zamierzam poprzestać. Próby będą wykonywane w dalszym ciągu i mam nadzieję, że w niektórych wypadkach będzie można przystąpić z palnikiem do naprawy rur stalowych. Naturalnie należy pamiętać, że większe niebezpieczeństwo czyha na gazownika nie przy samych przewodach gazowych, lecz przy urządzeniach podziemnych i w tych wypadkach należy postępować z wielką ostrożnością.

Dalsza rozbudowa sieci gazowej.

Projekt rozbudowy sieci gazowej wysokoprężnej w Warszawie w grubych zarysach został podany ogółowi kolegów w roku 1929 na zjeździe w Poznaniu. Zasada obecnego projektu nie zmieniła się.

W ostatnich 7-miu latach wykonano przewodów wysokoprężnych około 40 km dokładnie 39 414 m, różnej średnicy od 100 mm do 300 mm.

Zasada projektu polega na stworzeniu okręgów zamkniętych w sobie, w celu zasilenia danej strefy w gaz wyłącznie z tłoczni. Do przyjęcia tej zasady przyczyniła się bardzo intensywna rozbudowa przyłączonych podmiejskich dzielnic.

Aby zasilić w gaz te dzielnice z sieci normalnej, należałoby powiększyć prześwit wyjściowych magistrali z Gazowni, lub też przerzucić przewody bezpośrednio na te dzielnice. Wybrano to drugie, stosując przewody wysokoprężne, istniejącą zaś sieć normalną pozostawiono dla zasilania środkowej części miasta, której gazyfikacja ciągle się zwiększa. Dlatego też dzielnice podmiejskie w bardzo krótkiej przyszłości zostaną zasilane wyłącznie z przewodów tłoczniowych.

Dowodem, że koncepcja tego rodzaju była słuszna, była konieczność wybudowania w roku bieżącym odcinka przewodu tłoczniowego w kierunku na południe miasta (tj.) na Mokotów. Przewodem tym dotarto do środka tej dzielnicy, zwiększając dopływ gazu, a tym samym umożliwiając odbiorcom użytkowanie go w godzinach największego odbioru (tj.) rano. Uruchomienie przewodu tego podniosło ciśnienie gazu w godzinach rannych z 40 mm na 75 mm H_2O.

Ucieczka mieszkańców ze śródmieścia, które jest zajmowane przez instytucje handlowe, finansowe i urzędy, oraz szybka rozbudowa przedmieść stwarza dla Gazowni problem bardzo ważny, który musi być rozwiązany w najkrótszym czasie. Przyczynia się do tego również usuwanie fabryk i zakładów przemysłowych ze śródmieścia do dzielnic do tego celu przeznaczonych. Między innymi północna część Grochowa przeznaczona na dzielnicę przemysłową, otrzymała już wlot przewodu wysokoprężnego a wkrótce rozpocznie się rozszerzenie i opasanie tej dzielnicy.

W związku z tym daje się zauważyć w sieci warszawskiej, może anormalne na pierwszy rzut oka, układanie przewodu, bowiem są już odcinki, które przechodząc od większej średnicy do mniejszej, zasilają przewód o średnicy większej. Znaczy to, że przewód ten będzie zasilany od krańca przewodem wysokoprężnym. Tak już ułożono przewody na ul. Grochowskiej, których przełożenie musiało nastąpić wskutek przebudowy ulicy i wprowadzenia nawierzchni betonowej. Możliwe, że takie odwrócenie prześwitu przewodów nastąpiłoby później, lecz wyzyskano okazję, kiedy wszystkie urządzenia podziemne musiały być przełożone. Również odwrócenie prześwitu przewodów zastosowano na ulicy Wolskiej z tych samych względów.

Ponieważ Gazownia przy Ludnej przez ostatni dziesiątek lat pracowała i dotychczas jeszcze pracuje jako stacja przekaźnikowa gazu na dolną część miasta, oraz przedmieście Pragę wraz z jej okolicami, a w bardzo krótkim czasie w związku z regulacją miasta musi być zlikwidowana, Dyrekcja Gazowni rozszerzyła projekt wykonania przewodów wysokoprężnych przez stworzenie nowych trzech podstacji w zamian jednej istniejącej przy Ludnej.

Zaprojektowano odpowiednią sieć, przy czym starano się wybierać ulice te, które w bardzo krótkim czasie zostaną zabudowane i w chwili przystąpienia do budowy przewodu gazowego na danej ulicy, zostanie ułożony wyznaczonej uprzednio średnicy. W ten sposób nastąpi decentralizacja rozdziału gazu mimo scentralizowanej produkcji. Korzyści takiego projektu są wielkie:

1) regulacja ciśnienia gazu rozbija się na kilka punktów zamiast jednego;
2) każda dzielnica może w swych granicach regulować ciśnienie według wymagań danej dzielnicy;
3) na wypadek uszkodzenia przewodu magistralnego, wyjściowego z Gazowni, dzielnica ta, w której znajduje się uszkodzony przewód, może być zasilana przez sąsiednie dzielnice;
4) uzyskanie równomiernego ciśnienia gazu w całym mieście wraz z jego przedmieściami, co ma wielkie znaczenie ze względu na propagandę;
5) uzyskując równomierne ciśnienie zmniejszy się straty gazu w sieci.

Do realizacji projektu tego już przystąpiono. Dotychczas wykonano wyłączenie terenu byłej Gazowni przy Ludnej przez przebudowę węzła przewodów o średnicy 600 i 450 mm.

Inż. JAN ZAWIDZKI

Porównanie energetyczne gazu i energii konkurencyjnych.

(Referat na XIX Zjazd Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich w Grudziądzu w 1937 r.)

Porównanie energetyczne różnych paliw, oraz porównanie kosztów ich stosowania przeprowadzono oddzielnie dla celów gospodarstwa domowego i odddzielnie dla celów przemysłowych, ponieważ w obu tych wypadkach stosowane są często różne paliwa, przy większych zużyciach ceny jednostkowe paliw są zwykle niższe oraz ponieważ różne jest wykorzystanie termiczne w aparatach gospodarstwa domowego i w piecach przemysłowych. Porównanie kosztów paliwa w gospodarstwie domowym zestawiono w tablicy 1, przy czym jeśli chodzi o dane wykorzystania termicznego paliwa to oparto się w większości wypadków na wynikach badań doświadczalnych, przeprowadzonych przez Dr Dubois i Moszczyńskiego[1] w laboratorium Gazowni Warszawskiej.

Tablica 1.
Porównanie kosztów paliwa w gospodarstwie domowym.

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa kg, m³, kWh	Wartość opałowa kcal	Procent wykorzystania termicznego %	Rzeczywisty koszt 1 000 kcal użytecznych gr	Porównanie kosztu paliwa gazowego z innymi (gaz = 1)
Węgiel	4,2*)	6 500	(4—10) 8	8,08	0,60
Koks	5,8*)	6 900	(4—10) 8	10,51	0,79
Nafta	45	9 410	55,7**)	8,59	0,64
Spirytus	95	5 560	53,2**)	32,11	2,40
Elektryczność . . .	12	862	72,8 (garnki)	19,14	1,43
			50,7 (płytki)	27,46	2,06
Gaz	29	3 650	59,5	13,36	1

Dane tablicy 1 ilustrują koszt stosowania różnych paliw do kuchenek. Jeśli chodzi o ogrzewanie wody do kąpieli, to zarówno piece węglowe jak i gazowe wykazują znacznie lepsze wykorzystanie termiczne, dla pierwszych dochodzi ono do 20%, dla drugich wynosi przeciętnie 85 ÷ 90%. Stosowanie aparatów elektrycznych do tego ostatniego celu nie rozpowszechniło się u nas ze względu na bardzo wysokie koszty oraz powolność ogrzewania.

W tablicy 2 zestawiono koszty stosowania różnych paliw w przemyśle, przy czym jeśli chodzi o ceny jednostkowe paliw, to uwzględniono warunki warszawskie. Ponieważ cena jednostki elektryczności i gazu zależy w dużym stopniu od wielkości ich zużycia, podano dla nich kilka cen jednostkowych. O ile dane tablicy 1 rzeczywiście odzwierciedlają stosunek kosztów stosowania różnych paliw, to dane tablicy 2 dają tylko bardzo ogólny pogląd. Przyczyną tego ostatniego jest bardzo wielka różnorodność aparatów i pieców przemysłowych, istnienie na rynku aparatów o mniej lub więcej przemyślanych konstrukcjach tak, że przy piecach do różnych celów, ogrzewanych tym samym paliwem zdarzają się często różnice w wykorzystaniu termicznym, dochodzące do kilkuset procent. Dla potwierdzenia tego przytoczę kilka danych zaczerpniętych z literatury, i tak Klatte[2] podaje, że sprawność termiczna kotłów stosowanych w przemyśle lakierniczym przy ogrzewaniu ciągłym, węglem lub koksem wynosi 12,5%, ropą 40%, gazem zaś 52,5 %. Schmid[3] podaje następujące sprawności termiczne przy stosowaniu różnych paliw do

*) przyjęto cenę przy kupnie 1 tony z dostawą
**) nie uwzględniono strat na rozpalanie.

[1] Porównanie ogrzewania wody na kuchenkach gazowych, elektrycznych, naftowych i spirytusowych, *Gaz i Woda,* 1935, str. 95 — 103.

[2] Ing. G. Klatte, Technische Monatsblätter für Gasverwendung 1932, str. 151.

[3] Dr Ing. R. Schmid. Die Anwendung der Gasheizung für Trocknungszwecke; *Gas* 1935, str. 318.

Tablica 2.

Porównanie kosztów paliwa w przemyśle.

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa kg, m³, kWh	Wartość opałowa kcal	Procent wykorzystania termicznego paliwa	Rzeczywisty koszt 1 000 kcal użyteczn. gr	Porównanie kosztów paliwa gazowego z innymi (gaz = 1)					
Węgiel . . .	4,2	6 500	15	4,31	0,34	0,39	0,44	0,52	0,66	0,79
Koks . . .	5,8	6 900	15	5,60	0,44	0,51	0,57	0,68	0,85	1,02
Ropa naftowa .	26	10 000	40	6,50	0,52	0,59	0,66	0,79	0,99	1,19
„ „	26	10 000	50	5,20	0,41	0,47	0,53	0,63	0,79	0,95
Gazolina . .	50	10 950	50	9,13	0,72	0,83	0,93	1,11	1,39	1,67
Elektryczność .	12,0	862	90	15,47	1,23	1,41	1,57	1,88	2,35	2,82
„	12,0	862	95	14,65	1,16	1,34	1,49	1,78	2,23	2,67
„	10,0	862	90	12,89	1,02	1,17	1,31	1,57	1,96	2,35
„	10,0	862	95	12,21	0,97	1,11	1.24	1,49	1,86	2,23
„	8,0	862	90	10,31	0,82	0,94	1,04	1,25	1,57	1,88
„	8,0	862	95	9,77	0,77	0,89	0,99	1,19	1,49	1,78
Gaz generatorowy	2,8	1 100	50	5,09	0,40	0,46	0,52	0,62	0,77	0,93
Gaz świetlny . .	23,0	3 650	50	12,60	1					
„	20,0	3 650	50	10,96		1				
„	18,0	3 650	50	9,86			1			
„	15,0	3 650	50	8,22				1		
„	12,0	3 650	50	6,58					1	
„	10,0	3 650	50	5,48						1

ogrzewania suszarń, przy ogrzewaniu węglem i koksem 35 ÷ 50%, ropą 60 ÷ 70%, gazem generatorowym lub świetlnym 70 ÷ 80%, elektrycznością 100 %. W kotłach do centralnych ogrzewań wykorzystanie termiczne przy stosowaniu ogrzewania koksem dochodzi do 71 %, gazem zaś do 93 %.

Oczywiście, że na wybór paliwa wpływa nietylko możność jego wykorzystania termicznego i związany z tym koszt ruchu, ale również inne zalety czy też wady paliwa, jak np. maksymalna osiągalna temperatura, możność regulacji temperatury i płomienia, możność utrzymywania pożądanej atmosfery redukującej, obojętnej lub utleniającej, koszt oraz trwałość aparatów i pieców. Te właśnie czynniki decydują niejednokrotnie, które paliwo do danych celów najlepiej się nadaje.

Już z dziedziny gospodarstwa domowego każdemu wiadomo, że np. przy tych samych kosztach użytkowania, każdy woli korzystać z kuchenki gazowej zamiast węglowej, ponieważ stosowanie pierwszej daje możność dowolnej regulacji wielkości płomienia, nie wymaga niemal zupełnie obsługi, oraz zapewnia znacznie większą czystość. Również i przy paliwach stosowanych w przemyśle, należy wziąć pod uwagę nie tylko same koszty ruchu, ale również tzw. „wartość subiektywną" danego paliwa, w której to wartości już uwzględniono szereg wad czy też zalet danego paliwa, aż do wygody jego stosowania włącznie. I tak np. Hutt[4] podaje, że gdy dla pieca do pieczenia przyjmie się przy ogrzewaniu węglowym wartość subiektywną równą 1, to przy ogrzewaniu gazem określi się ją na 1,75, przy ogrzewaniu zaś elektrycznością 1,75 ÷ 2,0.

Jak z zestawienia danych w tablicy 1 wynika najtańszym paliwem w gospodarstwie domowym jest węgiel, nafta i koks. Jeśli chodzi o stosowanie tych trzech paliw to jednak dobrze znane są każdemu ich niedogodności i wady. Stosowanie zaś do ogrzewania spirytusu lub elektryczności jest kosztowniejsze aniżeli gazu. Wprawdzie stosowaniu elektryczności możnaby przyznać pewną nieco wyższą wartość subiektywną aniżeli stosowaniu gazu, jednak trzeba wziąć pod uwagę, że koszt aparatów elektrycznych jest większy aniżeli gazowych, oraz, że grzejniki tych aparatów dosyć często się psują. Poza tym porównanie kosztów stosowania elektryczności i gazu do ogrzewania podane w tablicy 1 jest w rzeczywistości dla gazu znacznie korzystniejsze, a to dla tej prostej przyczyny, że dla elektryczności przyjęto cenę jednostkową odpowiadającą blokowi IV, a nie każdy konsument wykazuje tak wielkie je-

[4] O. Wolff: Die Essener Elektrotagung u. d. Gas *Gas* 1936, str. 25; cytowana tabela podana jest na str. 29.

go zużycie, by móc korzystać z taryfy bloku IV, a nawet w tym wypadku przeciętna cena 1 kWh będzie wyższą, z drugiej zaś strony o ile znajduje się w gospodarstwie domowym gazowy piec kąpielowy, to przeciętne zużycie miesięczne będzie wyższe aniżeli 40 m³, a tym samym i cena 1 m³ gazu według taryfy niższa od 29 gr. Ogólnie przyjmuje się, że w gospodarstwie domowym 1 m³ gazu świetlnego jest równoważny 3,0 ÷ 3,5 kWh.

Jeśli chodzi o stosowanie różnych paliw w przemyśle, to paliwo stałe nie nadaje się w wypadkach, w których wymagana jest nieco dokładniejsza regulacja temperatury. W ostatnich latach znacznie ulepszono piece ogrzewane ropą, można w nich również uzyskać dość dobrą regulację temperatury tak, że w porównaniu z piecami gazowymi ich wartość subiektywną można przyjąć o około 20 ÷ 25% niższą od tych ostatnich. Należy zaznaczyć, że w piecach ogrzewanych ropą, tygle, mufle i obmurowanie ulegają znacznie szybszemu zużyciu aniżeli to ma miejsce w piecach gazowych. Stosowanie do ogrzewania gazu generatorowego opłaca się tylko w wypadkach dużego zużycia, ze względu na wysokie koszty inwestycyj (generatory). Również ze względu na znacznie niższą wartość opałową 1 m³ gazu w porównaniu z gazem świetlnym nie można stosować go do ogrzewania do tak wysokich temperatur, jak przy gazie świetlnym. Ogrzewanie elektryczne możnaby nazwać najidealniejszym i przyznać mu najwyższą wartość subiektywną, jednakże koszt jego jest wyższy od gazowego, piece elektryczne są przeważnie droższe od gazowych, grzejniki dosyć często się psują, co zwłaszcza bardzo często ma miejsce przy piecach ogrzewanych do temperatur powyżej 1 250 °, poza tym piece te niekiedy (np. piece hartownicze) wymagają stosowania tzw. zasłon gazowych w celu otrzymania atmosfery obojętnej lub redukującej.

Podczas ogrzewania pieców przemysłowych paliwem stałym, ciekłym czy też gazowym, część ciepła spalenia paliwa zostaje wykorzystana jako ciepło użyteczne, reszta zaś stanowi straty. Do strat zaliczyć trzeba straty ciepła poprzez ściany pieców, straty ciepła przez promieniowanie poprzez otwory, straty cieplne w gazach spalinowych, straty cieplne spowodowane uchodzeniem spalin przez nieszczelności w kanałach ogrzewających lub w piecu oraz straty cieplne w wodzie chłodzącej (np. palniki).

Bardzo wysoki procent wykorzystania termicznego przy ogrzewaniu pieców elektrycznością tłumaczy się głównie tym, że jedynie przy tym rodzaju ogrzewania nie ma gazów spalinowych i związanych z tym strat cieplnych. Że te straty cieplne w gazach spalinowych są znaczne, zwłaszcza o ile gazy spalinowe opuszczające piec posiadają wysoką temperaturę, ilustruje przykład podany przez K a s s l e r a[5] dla wypadku, gdy przez spalenie 1 m³ gazu świetlnego otrzymuje się gazy spalinowe o składzie 0,47 m³ CO_2, 0,927 m³ H_2O, 3,26 m³ N_2 oraz 0,04 m³ O_2:

Temperatura gazów spalinowych	Procentowa strata ciepła w gazach spalinowych
1400 °	63.7 %
1300	58.6
1200	53.7
1100	48.8
1000	44.1
900	39.4
800	34.7
700	30.1
600	25.5
500	21.1
400	16.8
300	12.5

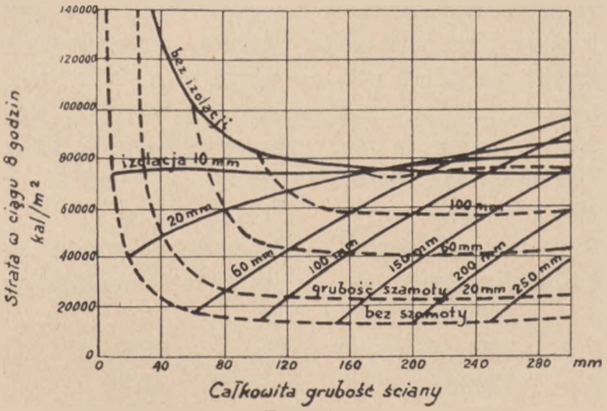
W celu zmniejszenia strat cieplnych w gazach spalinowych należy dążyć do tego, by temperatura gazów spalinowych, opuszczających piec, była możliwie najniższa, wystarczająca jednak do osiągnięcia dostatecznego ciągu. Ciepło gazów spalinowych można wykorzystać do podgrzania powietrza potrzebnego do spalenia gazu w rekuperatorach bądź też regeneratorach. Również i sam gaz możnaby podgrzewać, jednak o ile chodzi o gaz świetlny, to się tego nie stosuje.

Przy ogrzewaniu pieców przemysłowych ogrzewanych gazem stosuje się często sprężanie gazu względnie powietrza, lub też mieszanki (selasowska 60 % powietrza i 40 % gazu). Zaletą tych sposobów jest lepsze wymieszanie gazu z powietrzem a przez to dokładniejsze spalenie oraz większa szybkość spalania, pozwalająca na osiągnięcie wyższych temperatur tak, że w rezultacie otrzymuje się pewną oszczędność w

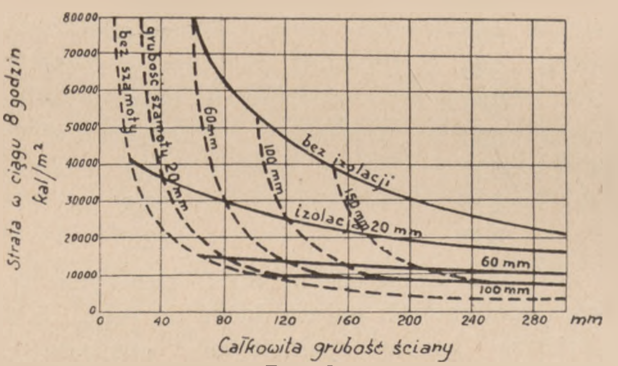
[5] Leistungszahlen für Gasfeuerstätten in der Eisenindustrie; *Gas und Wasserfach* 1926, str. 275.

zużyciu paliwa. W każdym poszczególnym wypadku należy przekalkulować czy oszczędność w zużyciu gazu będzie większą od kosztów sprężania.

Przez szereg lat technika budowy pieców przemysłowych ogrzewanych gazem wykazywała małe postępy, zwłaszcza jeśli chodzi o sprawność termiczną pieców. Dopiero w ostatnich latach,



Rys. 1.



Rys. 2.

gdy ogrzewanie elektryczne pieców, dzięki znacznemu obniżeniu cen elektryczności, zaczęło poważnie konkurować z ogrzewaniem gazowym, zaczęto piece gazowe w szybszym tempie ulepszać, korzystając niejednokrotnie z doświadczenia i wyników w budowie pieców elektrycznych, których technika budowy stoi na wyższym poziomie. Ze względu na znacznie mniejsze przewodnictwo cieplne materiałów izolacyjnych od ogniotrwałych, szamoty względnie dynasy, istnieje obecnie tendencja do zmniejszenia do minimum warstwy z materiałów ogniotrwałych w obmurowaniu pieców i zastąpienia jej warstwą z materiałów izolacyjnych. W zależności, czy piece przeznaczone są do ruchu ciągłego czy też periodycznego, obmurowanie ich powinno być różne. Przy piecach pracujących w sposób ciągły straty cieplne przez ścianki pieca, jak to podaje H e i l i g e n s t a e d[6], maleją ze wzrostem grubości obmurowania (rys. 1), natomiast przy piecach ogrzewanych periodycznie, jak to wynika z rys. 2, przy izolacji grubości 10 mm straty cieplne przez ścianki pieca praktycznie nie zależą od całkowitej ich grubości. Przy grubszej izolacji straty cieplne przez ścianki pieca wzrastają ze zwiększeniem całkowitej grubości ścianek ponieważ strata ciepła przez pojemność ścianek (obmurowania) przewyższa stratę ciepła poprzez ścianki nazewnątrz.

[6] Forschungsaufgaben am gasbeheitzen Arbeitsofen; *Gas und Wasserfach* 1936, str. 379—384. O stracie ciepła przez ściany str. 382.

Sprawozdania z ruchu i zarządu.

Dwudziestopięciolecie S. A. „Gazolina“ (1912 ÷ 1937). „Wspólna praca — wspólny plon“, taki charakterystyczny tytuł ma wydawnictwo dla upamiętnienia 25-lecia S. A. „Gazolina“, założonej w r. 1912. Wydawnictwo to odbiega treścią od wielu drukowanych przy podobnych okazjach, bo też jej założenia i dzieje są odrębne. Naczelną zasadą ideową Spółki było hasło: n i e m a n i e p o d l e g ł o ś c i p o l i t y c z n e j b e z n i e z a l e ż n o ś c i g o s p o d a r c z e j, a z tej zasady wypływa zdecydowane przeciwstawienie się kapitałowi obcemu. Zasadą zaś praktyczną była teza: w s p ó l n a p r a c a — w s p ó l n y p l o n, która stwarza wspaniałe perspektywy rozwiązania konfliktu między kapitałem i pracą.

Nie zamierzamy streszczać wydawnictwa w nadziei, że ogół techników zechce zapoznać się z nim bezpośrednio. Krótki ten rys historyczny odnosi się wprawdzie do jednej instytucji i jednej grupy ludzi, ale jakże jest ważny dla poznania rozwoju polskiego przemysłu w danej epoce. Dzieje „Gazoliny“ czyta się

jak emocjonująca powieść, gdyż w istocie mogłaby ona stanowić wątek książki nie tylko ciekawej, ale i pouczającej. O istnieniu i rozwoju Spółki decydują śmiałe i niemal awanturnicze zamysły, idee sięgające w daleką przyszłość, walka z przeciwnościami, hart wytrwania, szlachetny zapał. W historii „Gazoliny" jest coś, co u nas określa się (może niezupełnie słusznie) jako „amerykański rozmach", a równocześnie coś, co nawiązuje do pięknych tradycyj w polskim przemyśle naftowym, do tradycji pierwszych pionierów tego przemysłu u nas z Szczepanowskim na czele. „Gazolina" jest przedsiębiorstwem żywym, twórczym, dlatego osiągnęła poważne rezultaty techniczne i przemysłowe, a niewątpliwie wytyczy jeszcze nie jedną ścieżkę i nie jedną zdobędzie pozycję dla polskiej pracy.

Życzymy „Gazolinie" dalszego pięknego rozwoju dla dobra Polski i polskiego pracownika.

„Szczęść Boże"!

J. D.

Sprawozdanie Bydgoskiej Gazowni Miejskiej za rok administracyjny 1936/37.

Wyprodukowano gazu 5 740 250 m³, w porównaniu z r. 1935/36 więcej o 11,3%.

Ze 100 kg odgazowanego węgla uzyskano:

56,82 m³ gazu
70,05 kg koksu
4,79 „ smoły
0,11 „ NH_3 100%
0,57 „ benzolu surowego.

Koksu wyprodukowanego sprzedano na 100 kg odgazowanego węgla 45 kg.

Koksu zużyto na podpał pieców:
a) na 100 kg wygazowanego węgla 19,86 kg
b) na 100 m³ wyprodukowanego gazu 34,83 „

Rozdział gazu	Oddanie w r. 1936/37	% oddania
prywatni odbiorcy	2 867 783 m³	49,99
oświetlenie miasta	1 771 946 „	30,88
budynki gminne	175 420 „	3,05
własne zużycie	396 365 „	6,90
strata gazu	526 736 „	9,18
	5 738 250 m³	100,00

Ogólna długość przewodów w mieście 96 934 mb, (przybyło 1 079 mb) o pojemności 1 671,3 m³.

Ogólna ilość latarń 1 772 o sile świetlnej 568 680 świec. Wzrost siły świetlnej w porównaniu z r. 1935/36 o 2,95%.

Ilość gazomierzy u konsumentów 10 056 o łącznej ilości 73 370 płomieni.

Taryfa gazowa nie uległa w r. 1936/37 zmianie.

Przeciętne ceny węgla, gazu i produktów ubocznych w złotych	1935/36	1936/37
węgiel loko gazownia za t	28,62 zł	27,29 zł
cena gazu za 1 m³ uzyskana śr.	0,201 „	0,17 „
koks gruby za t	47,70 „	45,10 „
„ drobny za t	46,60 „	42,30 „
„ grysik za t	14,40 „	14,40 „
„ miał za t	11,90 „	11,80 „
smoła destylowana za 100 kg	16,96 „	15,86 „
benzol surowy „ 100 „	69,75 „	64,04 „
siarczan amonowy „ 100 „	22,69 „	22,90 „
karbolineum „ 100 „	22,28 „	21,68 „

Wyniki gospodarcze:

Wpłacono Centr. Zarządowi Miasta	432 981,52 zł
„ na fundusz odnowienia	140 500,— „
„ „ „ rezerwowy	10 000,— „
„ „ „ obrotowy	1 000,— „
Zbonifikowano od ceny zasadniczej gazu Centr. Zarządowi Miasta	239 212,71 „

czyli 45% ceny zasadniczej.

Wykonano z funduszu odnowienia inwestycyj za 104 838,17 zł m. i. wybudowano nowy piec komorowy syst. jenajskiego o produkcji dobowej ok. 10 000 m³, wyremontowano szereg aparatów i urządzeń fabrycznych, zakupiono aparaty kontrolne itp.

Destylacja smoły w Gazowni Bydgoskiej. Do roku 1927 Gazownia bydgoska sprzedawała smołę surową. W roku 1928 zbudowano aparaturę do odwadniania smoły, z której otrzymywano oleje lekkie, smołę odwodnioną i tzw. karbolineum. Artykuły te znajdywały chętnych odbiorców, gdy jednak na rynku tutejszym okazało się zapotrzebowanie na solwent naftę, kwas karbolowy, olej impregnacyjny, Gazownia bydgoska zdecydowała się na wybudowanie aparatury, która by dała prócz wspomnianych także smołę preparowaną i inne artykuły.

Dnia 8 czerwca 1937 r. uruchomiono we własnym zakresie urządzenie do destylacji smoły pogazowej według projektu inż. J. Gutthego. Aparatura ta dostarcza benzol motorowy handlowy 90% i 50%, benzol ciężki tzw. ekstrakcyjny, solwent naftę jako rozpuszczalnik dla żywic, surowy kwas karbolowy, olej neutralny do różnego rodzaju lepników, olej impregnacyjny, olej do opału, karbolineum, smołę preparowaną, pak o różnych punktach topliwości i naftalinę surową. Aparatura do otrzymywania tych produktów

jest w ten sposób urządzona, że zależnie od zapotrzebowania i cen artykułów chemicznych na rynku, można ten lub inny artykuł produkować, i w ten sposób zagwarantowana jest rentowność tego urządzenia.

Ze względu na położenie centralne Gazowni bydgoskiej wśród licznie położonych gazowni w promieniu 100 km, Gazownia bydgoska zamierza sprowadzać smołę surową z okolicznych gazowni we własnej cysternie i przerabiać na wyżej podane artykuły chemiczne.

Inż. Bronisław Klimczak
Dyrektor Gazowni.

Sprawozdanie z działalności Miejskich Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie za rok 1936/37.

A. Wodociągi.

Ogólna ilość wody przepompowana do wieży ciśnień i sieci rozdzielczej wynosiła . 1 289 100 m³
z czego sprzedano . . . . . 1 024 284 „
zużyto na płukanie rur, kanałów i inne własne potrzeby . . . . 264 816 „

Dla dostarczenia powyższej ilości wody były czynne dwie stacje pomp: niskiego i wysokiego ciśnienia, przy czym pompy niskiego ciśnienia z Wrotkowa przepompowały ogółem 471 852 m³, reszta zaś wody, tj. 817 248 m³, dopłynęła z ujęcia grawitacyjnie.

W porównaniu z rokiem 1935/36 produkcja wody wzrosła o 140 500 m³, czyli 12,23%.

Ilość sprzedanej wody wzrosła o 99 122 m³, czyli o 10,71%.

Dla uruchomienia obu stacyj pomp zużyto energii elektrycznej, dostarczonej przez Elektrownię Miejską, ogółem 344 061 kWh.

Stan sieci wodociągowej na dzień 31 marca 1937 roku wynosił ogółem 61 458,79 mb. W porównaniu z początkiem okresu sprawozdawczego długość sieci zwiększyła się o 2 550,06 mb. Zawdzięczać to należy rozbudowie, prowadzonej w ramach programu inwestycyjnego, która osiągnęła cyfrę 5 070,56 mb nowych magistrali, przy równoczesnym skasowaniu i wyjęciu 2 520,50 mb starej sieci, pozostałej po koncesji Wajsblata. Wyjmowaniu starych rur towarzyszyło przełączanie domów połączonych ze starą siecią na nową sieć.

Ilość nieruchomości połączonych z miejską siecią wodociągową wynosiła na ostatni dzień okresu sprawozdawczego 1 140, w r. 1936/37 wykonano 83 przyłączeń, wszystkie drogą dobrowolnych zgłoszeń. Oprócz tego przełączono ze starej sieci na nową ogółem 100 nieruchomości.

Z robót, mających wyłącznie znaczenie techniczne, wykonano na stacji pomp wysokiego ciśnienia połączenie bezpośrednie przewodów tłocznych od nowych pomp elektrycznych i starych pomp parowych, co umożliwiło swobodne zasilanie sieci z jednych lub drugich pomp.

Na stacji przepompowań ścieków doprowadzono przewód wodociągowy do oczyszczalni ścieków, zapewniając w ten sposób wodę na razie dla prowadzonych tam robót budowlanych, następnie zaś dla stałego płukania nowobudujących się urządzeń oczyszczalni.

Dla zapewnienia działalności stacji pomp wysokiego ciśnienia oraz ściślejszej kontroli ogólnego rozchodu wody na miasto, założono między wieżą ciśnień a stacją pomp sygnalizację elektryczną, którą wykonała f. S. Peretiatkowicz, Warszawa.

Wszystkie inne wymienione roboty zostały wykonane przez Dyrekcję Wodociągów i Kanalizacji sposobem gospodarczym z funduszów własnych, bądź też łącznie z pożyczką Funduszu Pracy.

Dla stałej kontroli wody pod względem bakteriologicznym były kilkakrotnie w ciągu każdego miesiąca przeprowadzane przez Państwowy Zakład Higieny analizy wody, pobieranej z różnych punktów sieci.

Na stacji kontroli wodomierzy uskuteczniono w ciągu 1936/37 r. 227 legalizacyj wodomierzy, 283 sprawdzeń i 240 napraw.

B. Kanalizacja.

Kanalizacja miejska w roku 1936/37 przyjęła do kanałów i przepompowała na stacji przepompowań ścieków do studzien Imhoffa ogółem 1 067 061 m³ ścieków oraz wód deszczowych, w tym 771 813 m³ ścieków z nieruchomości skanalizowanych.

W porównaniu z rokiem 1935/36 ilość przepompowanych ścieków wzrosła o 438 625 m³, czyli o 69,79%, co zostało spowodowane uruchomieniem trzeciej zmiany na stacji przepompowań ścieków; ilość przejętych ścieków wzrosła o 177 570 m³, czyli o 29,88%.

Dla uruchomienia stacji przepompowań ścieków zużyto ogółem 37 070 kWh energii elektrycznej.

Stan sieci kanalizacyjnej na dzień 31 marca 1937 r. wynosił 54 234,64 mb. W okresie sprawozdawczym wybudowano 3 442,98 mb nowych kanałów.

Ilość nieruchomości przyłączonych do miejskiej sieci kanalizacyjnej wynosiła na ostatni dzień okresu sprawozdawczego ogółem 650 domów, z czego w roku sprawozdawczym przyłączono 136.

Doniosłe znaczenie dla poprawy warunków zdrowotnych miasta miało skanalizowanie 2 garbarni,

drożdżowni oraz budynków st. kol. Lublin, które dotychczas spuszczały swoje ścieki do Czerniejówki. Podjęto również akcję w kierunku sanitarnego podniesienia dzielnicy Staromiejskiej przez skanalizowanie szeregu domów, częściowo drogą przymusu.

Na stacji przepompowań ścieków wykonano roboty, mające na celu ułatwienie warunków pracy dla personalu tam zatrudnionego. Na terenie oczyszczalni ścieków zapoczątkowano dalszy etap rozbudowy urządzeń oczyszczających przez budowę złoża zraszanego (filtrów). Wymieniona rozbudowa, jak również i rozbudowa sieci kanalizacyjnej oraz wykonanie przymusu kanalizacyjnego były prowadzone przez Dyrekcję Wodociągów i Kanalizacji systemem gospodarczym; roboty te były finansowe z kredytów z Funduszu Pracy przy pomocy własnych środków przedsiębiorstwa.

W dążeniu do udostępnienia najszerszym warstwom mieszkańców m. Lublina korzyści, wynikających z urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, oraz do jak największego ich rozpowszechnienia, Zarząd Miejski w roku 1936 podjął akcję, zmierzającą do obniżki cen za wodę i kanały i w tym celu wystąpił do Ministerstwa Spraw Wewnętrznych o odpowiednią zmianę przepisów miejscowych. Z dniem 1 maja 1936 r. obniżono zaliczkowo cenę 1 m^3 wody w domach skanalizowanych z 1,20 zł na 90 gr, zaś w domach nieskanalizowanych z 66 gr na 65 gr, które to opłaty zostały w dniu 22 XII 1936 r. zatwierdzone przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych. Również obniżono wysokość opłat za roboty, wykonywane przez Miejskie Wodociągi i Kanalizację dla osób prywatnych, ustalając je wg własnych kosztów materiału i robocizny z 15% dodatkiem na koszty dozoru i administracji miejskiej. Niewątpliwie obniżki te wpłyną pomyślnie na rozwój przedsiębiorstwa.

Nowe wydawnictwa.

Wskazówki dotyczące długotrwałego przechowywania węgla kamiennego.

Położenie polskich kopalń węgla kamiennego nadaje sprawie przechowywania węgla pierwszorzędne znaczenie. Jest ona specjalnie ważna dla gazownictwa, gdzie węgiel kam. stanowi surowiec. To też zainteresował się nią Polski Komitet Energetyczny, który opublikował następujące wskazówki dotyczące długotrwałego przechowywania węgla kamiennego, opracowane przez inż. St. Kruszewskiego i przyjęte przez Komisję Paliwa Stałego Polskiego Komitetu Energetycznego w dniu 15 stycznia 1937 r.:

I. Na otwartym powietrzu:

a) Dobór węgla.

1. Węgiel powinien być możliwie wysokiej wartości opałowej o możliwie małej zawartości nienasyconych węglowodorów, siarczków w postaci pirytu, a zwłaszcza markazytu, twardy, o możliwie wysokiej krytycznej temperaturze samozagrzewania. Najpewniejsze do składowania są brykiety w postaci cegieł.

2. Należy unikać załadowania węgla świeżo wydobytego z kopalni, lecz uprzednio poddać przewietrzeniu w przeciągu kilku tygodni. Nie łączyć węgla świeżego z nieświeżym.

3. Węgiel przeznaczony do długoletniego składowania, a mający służyć do opalania ręcznego, powinien być możliwie gruby, dobrze odsortowany. Węgiel do zasilania mechanicznego paleniska kotłowego stosunkowo najlepiej nadaje się do składowania w postaci miału o ziarnie w granicach 0—8 mm, następnie grysiku o ziarnach 5—10 mm i orzecha, dokładnie odsortowanych od miału.

b) Urządzenie składu.

1. Teren pod skład powinien być suchy, czysty; w razie konieczności korzystania z terenu podmokłego należy go uprzednio starannie odwodnić, np. zdrenować. Spadek wód opadowych powinien być zapewniony.

2. Przy ręcznej obsłudze składu poszczególne stosy nie powinny zawierać powyżej 500 t węgla; składy duże powinny posiadać mechaniczne urządzenia transportowe, dostarczające i odbierające węgiel z dowolnego miejsca składu, porcjami możliwie dużymi, lecz operujące węglem łagodnie. Wskazane jest pozostawianie odstępów przeciwpożarowych szerokości najmniej 2 m.

3. Bezpośrednio na ziemi składać węgla nie wolno, natomiast pod stosy urządzać należy podłoże twarde, wolne od ziemi, piasku, gruzu, o dobrym przewodnictwie ciepła (do ziemi), obowiązkowo ze spadkiem do odpływu wody; dobry jest bruk z kostki granitowej, stosunkowo zaś tani i dobry z klinkieru

lub z kamienia polnego, układanego płaską stroną do góry.

4. Wysokość zwałów należy dostosowywać do właściwości i sortymentu węgla: brykiety składać można w zwały dowolnej nieomal wysokości; węgiel kawałkowy z orzechem włącznie — normalnie do wysokości 4 m, bardziej samozapalny — do 2—3 m, miał można układać i w wyższe zwały, o ile starannie ubić je, względnie uklepać przynajmniej na powierzchni lekkim naciskiem dla otrzymania zwartej masy.

5. Brykiety układa się w prostopadłościany, węgiel gruby składać można wewnątrz pionowych ścian, wymurowanych z możliwie płaskich kawałków tego węgla. Zwały z orzecha, względnie miału, składane są w postaci ściętych ostrosłupów o spadach bocznych z nachyleniem łagodniejszym nieco od naturalnego kąta zsypu składowanego sortymentu (drobniejszy orzech (III, IV) $32-36^0$, miał $36-43^0$). Ubita górna powierzchnia powinna mieć lekki spadek celem spływu wody. Obramowanie podstawy stosu niskim murem, przy zapewnieniu odwodnienia, ułatwia składowanie.

6. Niedopuszczalne jest mieszanie różnych gatunków i sortymentów węgla w jednym zwale; każdy gatunek i każdy sortyment węgla należy składować oddzielnie, zapobiegając bezwzględnie tworzeniu się w stosie „gniazd" okruchów, powstających wskutek nieostrożnego składania węgla.

7. O ile mechaniczna obsługa składu pozwala, należy rozsypywać węgiel na zwale warstwami poziomymi, nie zaś stożkowo.

8. Dążyć trzeba do odcięcia dostępu powietrza i wilgoci do wnętrza stosów przez zalepianie szpar w ścianach stosu najlepiej gęstą smołą, bituminem, papką z pyłu węglowego z wodą, a nawet czystą gliną lub tynkiem; z góry od nagrzewania słońca chronić może węgiel pobiała wapienna na zwartej powierzchni stosu.

9. Unikać należy układania stosów w upalne dni słoneczne i podczas opadów, jak również składania węgla mokrego.

10. O ile to możliwe, urządzić sieć wodociągową pod ciśnieniem dla zalewania masowo z hydrantów płonącego węgla.

11. Nie prowadzić przez składy żadnych gorących przewodów i nie umieszczać w nich promieniujących źródeł ciepła.

12. Usuwać ze zwałów papier, drewno (belki, słupy itp.), szmaty i inne materiały łatwopalne. Części żelazne osłaniać betonem, o ile nie można ich uniknąć w zwale.

c) Obsługa składu.

1. Przy układaniu stosu z węgla kawałkowego należy unikać jego kruszenia; w tym celu mechaniczne urządzenia wyładunkowe powinny zrzucać węgiel z możliwie małej wysokości.

2. Zabierać trzeba węgiel ze stosów najstarszych; podłoże z pod zabranego stosu starannie oczyszczać z okruchów i miału pod nowy stos.

3. Obsuwającym się bokom stosów przywracać dawną powierzchnię, ewentualnie lekko ubijać, a szpary zalepiać.

4. Stale zabezpieczać węgiel od samozagrzania i w następstwie — samozapalenia, odszukując groźne miejsca, gdzie temperatura sięga $50-60^0$ C, a w tym celu: aa) periodycznie sprawdzać i notować temperaturę wewnątrz stosów za pomocą automatycznych sygnalizatorów, względnie termometrów odległościowych lub maksymalnych, stale pogrążonych, np. na sznurku, lub zwykłych wpuszczonych w rurki metalowe z dnem zapojonym, sięgające blisko podstawy stosu we wzajemnej odległości ok. 6 m; bb) w zimie baczyć na miejsca z topniejącym śniegiem pomimo mrozu; cc) szukać powonieniem miejsc wydzielania się gazów.

5. Zauważoną część stosu, zagrzaną powyżej 65^0 C, poddawać nieprzerwanej obserwacji i, o ile ujawni się tendencja wzrostu temperatury, usuwać i oziębiać, w razie zaś samozapalenia masowo zalewać wodą pod ciśnieniem i palący się węgiel usuwać ze zwału.

6. Zorganizować straż z ludzi fachowych do czuwania nad temperaturą i usuwania niebezpieczeństwa oraz nawiązać łączność z miejscową strażą ogniową.

II. Przechowywanie pod dachem.

1. W magazynach z węglem powinna być urządzona wyciągowa wentylacja do usuwania gazów. Lepsze są magazyny ciemne.

2. Magazyny powinny być zabezpieczone od wody podskórnej.

3. Pod dachem bez ścian bocznych należy zabezpieczać skrajne zwały od operacji słonecznej i opadów atmosferycznych. Pożądane są zasłony od strony panujących wiatrów.

4. Podłoże stosu powinno być układane przynajmniej, jak przy składowaniu na otwartym powietrzu (patrz wyżej).

5. Nie należy prowadzić w pobliżu węgla żadnych gorących przewodów i innych źródeł oraz nośników ciepła.

6. Koks powinien być również składany pod dachem.

III. Przechowywanie w gazach obojętnych oraz pod ziemią lub pod wodą

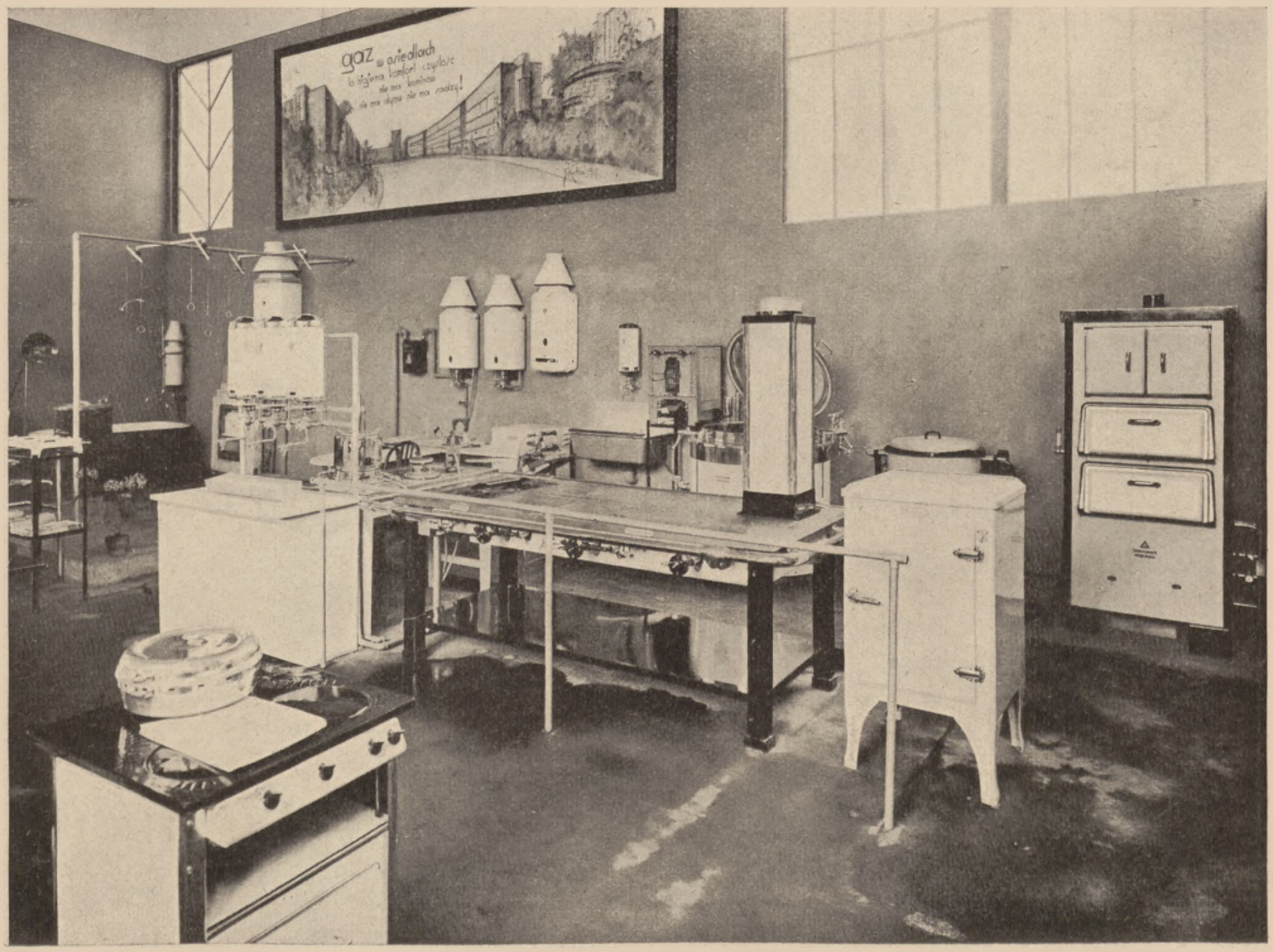
rokuje dobre wyniki, zwłaszcza przemysłowych gatunków węgla, jak gazowych, koksowych, które na otwartym powietrzu szybko tracą swe cenne własności.

Wskazówki te opatrzone są obszernymi objaśnieniami, uzasadniającymi poszczególne zalecenia. W końcu zwrócono uwagę na konieczność przeprowadzenia doświadczeń w dziedzinie długotrwałego przechowywania węgla, a to zarówno pod względem doboru gatunków nadających się specjalnie do przechowywania, jak i metod przechowywania, zwłaszcza pod ziemią i pod wodą. Również i czytelnicy naszego czasopisma są proszeni o nadsyłanie swych uwag i doświadczeń w zakresie przechowywania węgla do naszej Redakcji lub bezpośrednio do Polskiego Komitetu Energetycznego.

Wiadomości bieżące.

Z tegorocznych Międzynarodowych Targów Poznańskich. Gazownia Poznańska nadsyła nam 2 zdjęcia ze swego propagandowego stoiska, które również było filmowane, i podaje następujące zestawienie aparatów:

Duży przemysłowy gazowy piec piekarski „Diwo"



Rys. 1. *Stoisko Gazowni Poznańskiej na Międzynarodowych Targach Poznańskich.*

konstrukcji inż. dypl. W. Otto, model D. 12 o wymiarach zewnętrznych 2,6 $\times$ 3,5 m, dwutłowy. Wymiary wewnętrzne powierzchni użytkowej każdego tła stanowią 1,68 $\times$ 2,6 m, — razem na 24 blachy. Piec płytowy Selasa o wymiarach użytkowych 560 $\times$ 300 $\times$ 200 mm na gaz sprężony do 3 000 mm sł. wody. Pistolet Selasa również na gaz sprężony i zużycie 6 000 l na godzinę. Warsztatowy piecyk dwukomorowy systemu Schilde'go o wymiarach komory 120 $\times$ 65 $\times$ 150 mm. Magiel mechaniczna ogrzewana gazem o długości walca 1 750 mm, średnicy 300 mm. Piec muflowy przemysłowy o wymiarach mufli 300 $\times$ 200 $\times$ 120 mm, demonstrowany do wpalania farb na porcelanie. Piec muflowy G. L. C. Nr 145/4 z pirometrem do 1 000° C i reduktorem ciśnienia, wymiary mufli 250 $\times$ 170 $\times$ 100 mm. Kolba do lutowania Selasa ogrzewana wewnętrznie przy przekroju miedzi 15,75 $\times$ 15,75 mm. Piecyk G. L. C. do podgrzewania kolb do lutowania Nr 149/1 o wymiarach wewnętrznych 114 $\times$ 63 $\times$ 19 mm. Piecyk G. L. C. do podgrzewania kolb do lutowania Nr 150/2 o wymiarach wewn. 153 $\times$ 92 $\times$ 41 mm. (głęb. x szer. x wys.). Akwarium z regulatorem ciepła. Lampa kliniczna do naświetlań. Angielski kocioł gazowy do gotowania bielizny. 9-cio świecowy kominek gazowy z obramowaniem Nr 2959 D.-Richmonds. Piec kąpielowy o sprawności 250 Cpł/min. Automat o sprawności 650 Cpł/min. Piec kąpielowy o sprawności 320 Cpł/min. 2 automaty o sprawności 320 Cpł/min. Grzejnik o sprawności 120 Cpł/min. 3 wrzątniki małe — nowość. Waflarka gazowa. Grzejnik do mleka G. L. C. Lodówka Elektrolux L. 10 o pojemności 28 l. Lodówka Elektrolux L. 22 o pojemn. 63 l. 3 żelazka na uwięzi: Alfa domowe i krawieckie, trzecie angielskie. Ruszt restauracyjny „Segar". Restauracyjny trzon gazowy o wymiarach płyty 2 060 $\times$ 920 mm. Dwuścienny kocioł 150 - litrowy z kąpielą wodną, specjalnym żeberkowym systemem grzejnym, ze stali nierdzewnej w wykonaniu „Ideal" firmy Senking. Brytfanna żeliwna wywracalna śred-

Rys. 2. *Pl. Nowomiejskiego w Poznaniu, oświetlony reflektorem gazowym.*

nicy 500 mm. Piec cukierniczy. 2 czynne kotły centralnego ogrzewania: jeden o sprawności 18 000 Cpł, drugi 27 000 Cpł/godz. Kotlina angielska Bungalow Nr B. 33 DE. Kotlina Senkinga 4 płomienna Nr 3712 z Wystawy w Kolonii. Szereg modeli kotlin zarówno gazowych, jak i kombinowanych, piekarnik gazowy do użytku domowego. Kuchenki w wykonaniu zwykłym i luksusowym, wieżowe naczynia aluminiowe i szklane, aluminiowa forma do pieczenia, angielskie piramidki do grzanek.

Fotografia 2, przedstawia środek pl. Nowomiejskiego w Poznaniu, oświetlony angielskim reflektorem gazowym, wypożyczonym z Gazowni Warszawskiej na okres tygodnia Targowego, a mianowicie: Perseusza, uwalniającego Andromedę z przemocy potwora morskiego.

Z życia organizacyj.

Protokół posiedzenia Zarządu Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w dniu 5 maja 1937 r., w Gmachu Dyrekcji Wodociągów i Kanalizacji w Warszawie.

Obecni: Członkowie Zarządu: pp. Br. Klimczak, J. Doliński, Wł. Rabczewski, Z. Rudolf, B. Dalbor, St. Downarowicz, A. Dziurzyński, H. Jensz, J. Kłosiński, J. Marczewski, E. Mianowski, T. Orzelski, I. Piotrowski, B. Roga, M. Seifert, Cz. Swierczewski, St. Sulimirski, J. Wyżnikiewicz, oraz p. Braun, J. Czaplicka, Czyżowski, T. Jankowski, A. Konopka, A. Myszkowski, E. Piwoński.

Przed przystąpieniem do obrad, przewodniczący p. prezes Klimczak, poświęcił kilka słów zmarłemu dyr. Baranowiczowi, którego pamięć zebrani uczcili przez powstanie i chwilę milczenia, poczem uchwalono rodzinie zmarłego przesłać wyrazy współczucia.

Przyjęto następujący porządek obrad:

1) Odczytanie protokółu posiedzenia Zarządu z dnia 5 marca r. b.
2) Komunikaty przewodniczącego.
3) Sprawozdania poszczególnych Sekcyj.
4) Sprawozdanie rachunkowo-finansowe za rok 1936/37 oraz preliminarz budżetowy na rok 1937/38.
5) Uchwalenie prowizorium budżetowego na okres od dnia 1 kwietnia r. b. do Walnego Zgromadzenia.
6) Sprawy związane z XIX Zjazdem Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w Grudziądzu.
7) Sprawa delegatów na Zjazdy zagraniczne.
8) „ powiększenia funduszu stypendialnego.
9) „ dokształcania młodych inżynierów gazowników, wodociągowców oraz techników Sanitarnych.
10) Sprawa połączenia Polskiego Instytutu Wodociągowo-Kanalizacyjnego z Polskim Zrzeszeniem Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych.
11) Wybór kandydatów na członków Zarządu na rok 1937/38 stosownie do postanowień nowego statutu.
12) Wolne wnioski.

Ad 1) Pp. Z. Rudolf i Cz. Swierczewski wnoszą uzupełnienie do poprzedniego protokółu o usprawiedliwieniu swojej nieobecności, co nie było wydrukowane.

Ad 2) W odpowiedzi na zaproszenie Duńskiego Zrzeszenia Gazowników na 26 Zjazd w dniach 15 ÷ 16 czerwca r. b. w mieście Silkeborg, uchwalono wysłać depeszę z gratulacjami.

Uchwalono zaprenumerować czasopismo „Usogas" z Zurychu na koszt Zrzeszenia z tym, że należy w przód zapytać czy nie możnaby pisma tego otrzymać bezpłatnie.

W sprawie praktyk wakacyjnych wymiennych została wyrażona zgoda na przyjęcie:

1 inż. praktykanta do gazowni w Poznaniu,
1 „ „ „ „ w Warszawie,

z zastrzeżeniem, aby praktyka ta nie odbywała się w miesiącach letnich urlopów;

1-go praktykanta do gazowni w Krakowie,
1-go „ „ wodociągów w Warszawie.

P. dyr. Dziurzyński podał do wiadomości sprawozdanie z wyjazdu na Zjazd do Grazu — sprawozdanie to będzie opublikowane w piśmie „Gaz, Woda i Technika Sanitarna".

Ad 3) a) Sprawozdanie Sekcji Gazowniczej Gazu Sztucznego, za czas od 6 III ÷ 5 V 1937 r.

W okresie sprawozdawczym Zarząd Sekcji nie odbył żadnego posiedzenia, zaś Prezydium Sekcji zajmowało się następującymi sprawami:

1. Odtruwanie gazu. Na skutek starań Sekcji podjęte zostały bezpośrednie pertraktacje między Krakowską Gazownią miejską a Z. F. Z. A. w Mościcach w sprawie ustawienia w tej gazowni aparatury próbnej. Pismem z dn. 23 III r. b. Z. F. Z. A. stwierdzają, że zasadniczo są skłonne ustawić próbną aparaturę na własny koszt. Dalsze pertraktacje są w toku.
2. Międzynarodowy Związek Przemysłu Gazowniczego zwracał się w ostatnim czasie kilkakrotnie do naszego Zrzeszenia o zaopiniowanie wniosków i propozycyj poszczególnych komisyj, przygotowanych na Kongres w Paryżu. Projekty te Zrzeszenie odsyłało Sekcji do bezpośredniego załatwienia.
3. Kształcenie inżynierów gazowników. Sekcja zebrała materiał dotyczący kształcenia w dzie-

dzinie gazownictwa inżynierów, chemików uniwersyteckich i techników na uczelniach krakowskich oraz w Krakowskiej Gazowni miejskiej. Materiał ten przesłano p. dyr. Swierczewskiemu, który opublikuje pracę z tego zakresu.

4. I Ogólnopolski Zjazd Inżynierów Chemików odbył się w Warszawie w czasie od 2—4 b. m. W obradach Sekcji Koksowniczo-Gazowniczej na tym zjeździe wziął udział szereg członków naszej Sekcji. Programowy referat p. t.: „Gazownictwo a samowystarczalność i obrona Państwa", wygłosił przewodniczący naszej Sekcji dr inż. J. Doliński. Zrzeszenie reprezentował na Zjeździe wiceprezes inż. W. Rabczewski.
5. Zainicjowana wzajemna wymiana wydawnictw propagandowych pomiędzy gazowniami nie wzbudziła większego zainteresowania. Mimo ogłoszenia w „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" zgłosiły się tylko 3 gazownie tj. Warszawa, Kraków i Grudziądz. Dotychczas tylko Krakowska Gazownia Miejska dostarczyła do wzajemnej wymiany ilustrowaną broszurkę p. t.: „Gaz w gospodarstwie domowym".

Nad sprawozdaniem tym wywiązała się dyskusja w której zabierali głos pp. Dziurzyński, Klimczak, Swierczewski, Roga.

b) Sprawozdanie Sekcji Gazu Ziemnego.

Zarząd Sekcji nie zwoływał w okresie sprawozdawczym posiedzeń wobec silnego zaabsorbowania członków Sekcji pracami związanymi z rozbudową gazociągów.

Sprawy bieżące załatwiane były przez Prezydium, zaś członkowie Zarządu Sekcji brali stale udział w pracach ogólnych dotyczących przemysłu gazu ziemnego, podejmowanych przez poszczególne organizacje i instytucje, utrzymując z nimi stały kontakt i współpracując w wszelkich sprawach dotyczących gazyfikacji kraju gazem ziemnym, który to problem stał się obecnie szczególnie aktualny.

W szczególności członkowie Zarządu Sekcji biorą udział w pracach Komisji Gazyfikacyjnej P. K. N., Podkomisji gazowo-naftowej P. K. N. i Komisji Gazowej Stowarzyszenia Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego.

W utworzonej z inicjatywy członków Sekcji grupie gazowniczej w Zawodowej szkole dokształcającej w Borysławiu odbywa się w bieżącym roku drugi kurs, na którym wykładają członkowie Sekcji inż. Kaczorowski, Mikuszewski i Pituła.

W bieżącym roku zgłosił na nasze ręce Instytut Gazowy we Lwowie gotowość przeprowadzenia cechowania aparatów gazowych przeznaczonych dla użytkowania gazu ziemnego naturalnego i skroplonego.

W związku ze zjazdem Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich w Grudziądzu, wysłano do wszystkich członków Sekcji pisma z apelem do zgłaszania referatów na temat gazyfikacji kraju.

Sekretariat Sekcji opracowuje obecnie projekt uzupełnienia „Statystyki Naftowej Polskiej" w kierunku uzyskania dokładnego obrazu obrotu gazem ziemnym w Polsce.

Przewodniczący Komisji dla spraw rezerw gazu ziemnego naszej Sekcji, dyrektor Karpackiego Instytutu Geologiczno-Naftowego wydał drukiem pracę p. t.: „Problem rezerw gazu ziemnego w Polsce", która dając charakterystykę geologiczną oraz warunków występowania złóż gazu ziemnego w Polsce, stanowi cenny nabytek w naszej literaturze fachowej.

W końcu komunikujemy o podjęciu z inicjatywy prof. Witkiewicza badania reduktorów gazowych, które przeprowadza się na jednej z kopalń S. A. „Gazolina" w Daszawie, oraz o podjęciu z inicjatywy inż. Wójcickiego badań gazowych palników przemysłowych. Badania te będą miały duże znaczenie dla należytego ujęcia warunków pracy tych tak ważnych elementów w gazowych urządzeniach przemysłowych.

Członkowie naszej Sekcji współpracują również w opracowywanych przez Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego referatach przeznaczonych na Ogólnopolski Kongres Inżynierów.

Sprawozdanie powyższe przyjęto do wiadomości przyczem prezes Klimczak zwrócił uwagę członkom Zarządu na aktualne sprawy Sekcji Gazu Ziemnego i zwrócił się z prośbą do Kol. Sulimirskiego, aby całokształt prac Sekcji przedłożył w sprawozdaniu na Zjeździe w Grudziądzu oraz pertraktował z Instytutem Gazowym we Lwowie co do warunków na jakich podjąłby się Instytut cechowania aparatów gazowych przeznaczonych do użytkowania gazu ziemnego naturalnego i skroplonego, i stwierdza, że prace Instytutu w tym kierunku łącznie z pracami Stacji badawczej w Gazowni Krakowskiej stworzyłyby system cechowania wszelkich aparatów gazowych, używanych nie tylko dla gazu ziemnego skroplonego i naturalnego lecz i dla gazu sztucznego.

c) Sprawozdanie połączonych Sekcyj Wodociągowo-Kanalizacyjnej i Techniczno-Sanitarnej.

Na posiedzeniach połączonych Sekcyj W.-K. i T.-S. omawiane były opracowane przez Biuro Studiów Związku Miast Polskich wzory umów na opracowywanie przez inżynierów dla Miast projektów wodociągów i kanalizacji. W wyniku dyskusji ułożony został memoriał z uwagami krytycznymi co do powyższych umów, który przesłany był do Biura Studiów. Uwagi połączonych Sekcyj zostały rozważone przez Biuro Studiów i prawdopodobnie będą w części uwzględnione.

Po przyjęciu sprawozdań Sekcyj raz jeszcze zostały przejrzane hasła na XIX-ty Zjazd i zbliżone połączone, tak, że ostatecznie ustalono następujące:

W dziedzinie gazownictwa: „Gazyfikacja kraju".

W dziedzinie wodociągarstwa i techniki sanitarnej:

1) Racjonalizacja gospodarki i budowy wodociągów i kanalizacji.
2) Usuwanie ścieków w osiedlach nieskanalizowanych.
3) „ śmieci w miastach.

Z Komisji pracuje systematycznie Komisja instalacyjna, której prace dobiegają już do końca.

Ad 4) Przedstawiony przez Skarbnika rk Strat i Zysków oraz bilans na r. 1936/37 przyjęto z tym, że w pozycji zysków nastąpi zmiana przez definitywne skreślenie z listy członków zalegających ze składkami i odpisanie nieściągalnych kwot na straty.

W związku z tym na wniosek p. Seiferta uchwalono w stosunku do członków zalegających ze składkami wywrzeć pewien nacisk, a nawet w wypadkach specjalnych wystąpić na drogę sądową.

Ponadto uchwalono na wniosek p. Rudolfa mimo skreślenia niektórych członków jeszcze raz wezwać ich do uregulowania zaległych składek.

W sprawie projektu preliminarza budżetowego na rok 1937/38 w dyskusji zabierali głos pp.: Dziurzyński, Klimczak, Seifert, Swierczewski, Roga, Rabczewski, Rudolf, Wyżnikiewicz. Uchwalono:

I. powiększyć preliminarz budżetowy tak w dochodach, jak w rozchodach, a w szczególności:
  a) podwyższyć kwotę na delegacje zagraniczne i krajowe oraz rozjazdy do wysokości 3 000 zł i na kształcenie inżynierów gazowników i wodociągowców do wysokości zł 3 000.
  b) upoważnić Zarząd do zwrócenia się do pertraktowania z członkami Zrzeszenia, aby podwyższyli subsydia na cele Zrzeszenia.

II. Uchwalono aby Prezydium Zrzeszenia w myśl powyższego opracowało budżet na 1937/38 r.

Ad 5) Uchwalono prowizorium budżetowe, do Walnego Zebrania zezwalające na wydatkowanie miesięcznie $^1/_{12}$ budżetu z roku 1936/37.

Przewodnictwo objął p. Rudolf, gdyż Prezes Zrzeszenia wraz z p. Rabczewskim udali się do Ministerstwa celem zaproszenia na XIX Zjazd w Grudziądzu.

Ad 6) Przyjęto do wiadomości sprawozdanie Komitetu Łącznikowego ref. przez p. Jankowskiego z prac nad przygotowaniem XIX-go Zjazdu w Grudziądzu.

Ad 7) *a)* uchwalono wydelegowanie na Zjazd do Pragi tylko jednego przedstawiciela Zrzeszenia tj. Wiceprezesa Zrzeszenia dyr. W. Rabczewskiego;

b) postanowiono zwrócić się do p. Czaplickiej, p. Mianowskiego i p. Klimczaka, aby wzięli udział w III Zjeździe Międzynarodowym Przemysłu Gazowniczego w Paryżu;

c) udział w Zjeździe w Düsseldorfie zgłosił p. dyr. Seifert.

Ad 8) Sprawę powiększenia funduszu stypendialnego uchwalono przekazać do załatwienia Prezydium.

Ad 9) Uchwalono przesłać podziękowanie firmie „Ruropol" S. A., za wydatną pomoc finansową na cel popierania szkolenia młodych inżynierów w zakresie gazownictwa.

Postawione wnioski co do osób, które mają udać się na dokształcenie za granicę będą rozpatrywane na następnym posiedzeniu Zarządu Zrzeszenia.

Ad 10) Sprawę przyjęcia Instytutu Wodociągowo-Kanalizacyjnego do Zrzeszenia referował p. A. Konopka, w dyskusji zabierali głos pp.: Dziurzyński, Roga, Czyżowski, Rudolf. Wybrano komisję w skład której weszli pp.: Dziurzyński, Klimczak, A. Konopka, Piotrowski, Roga i Rudolf, która szczegółowo zbada sprawy przyjęcia. P. A. Konopka zobowiązał się przedstawić gotowy wniosek na następne Zebranie Zarządu.

Ad 11) Sprawę wyboru kandydatów do Zarządu Zrzeszenia wg nowego statutu uchwalono na wniosek p. Seiferta przekazać Prezydium, które przedstawi swą listę na następne Zebranie Zarządu.

Na tym posiedzenie zakończono o godz. 12 min. 30.

Protokół posiedzenia Zarządu Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P. w dniu 4 maja 1937 r. w Warszawie, w gmachu Dyrekcji Wodociągów i Kanalizacji m. st. Warszawy.

Obecni: Członkowie Zarządu: pp. Czyżowski (w zast. p. Benedyktowicza), Dziurzyński, Dalbor, Hołuj (w zast. p. Rogi), Jankowski, Jensz, Klimczak, Knauer, Kotowicz, Nowodworski, Orzelski, Piwoński, Pisula, Rabczewski; delegaci Związku Miast Polskich pp.: Jętkiewicz i Dębowski; delegat czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" p. Czaplicka; Biuro Związku pp.: Łopuszański i Myszkowski.

Nieobecność usprawiedliwili: pp. Bethge i Trompéteur.

Przewodniczył Prezes Związku p. dyr. Rabczewski.

Posiedzenie rozpoczęło się o godz. 9-tej.

Porządek obrad obejmował:

1) Odczytanie protokółu posiedzenia Zarządu Związku z dnia 6 marca 1937 r.
2) Sprawozdanie rachunkowe za r. 1936/37 i preliminarz budżetowy na r. 1937/38.
3) Sprawa organizacji kursów przeszkoleniowych dla gazmistrzów.
4) Organizacja propagandy gazu przez rozjazdowych propagandzistów.
5) Sprawa przygotowania materiału statystyczno-informacyjnego i propagandowego na zjazdy i wystawy zagraniczne.
6) Sprawa organizacji poradnictwa dla gazowni i wodociągów; w związku z tym ustalenie listy rejonowych rzeczoznawców, ich warunków pracy i wynagrodzenia.
7) Zorganizowanie stałego nadzoru techniczno-gospodarczego dla mniejszych gazowni i wodociągów.
8) Sprawa ustalenia planowości inwestycji w gazowniach i wodociągach.
9) Komunikaty:
   a) Sprawozdanie ze Zjazdu Regionalnego w Chorzowie w dniu 10 III 1937 r.
   b) Udział Związku w Zjazdach: 1) Zjazd Gazowników i Elektryków Austriackich — Graz 22 ÷ 24 kwietnia r. b., 2) Zjazd Związku Miast Polskich, Warszawa 26 ÷ 28 kwiecień r. b., 3) Zjazd Inżynierów Chemików Warszawa, 2 ÷ 3 maja r. b.
   c) Zjazd w Pradze Czeskiej.
   d) Propozycja Stoczni Gdańskiej zapoznania się na miejscu z budową silników gazowych.
10) Wolne wnioski.

Na wstępie przewodniczący dyr. Rabczewski wygło-

sił przemówienie, poświęcone pamięci zmarłego w dniu 29 kwietnia r. b. byłego Wicedyrektora Wodociągów i Kanalizacji m. st. Warszawy ś. p. inż. Romana Baranowicza, długoletniego przewodniczącego Komisji Rewizyjnej Związku i członka Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich, i wezwał zebranych, aby uczcili pamięć zmarłego przez powstanie i chwilą ciszy. Jednocześnie przewodniczący zaproponował zebranym wzięcie udziału w wyprowadzeniu zwłok ś. p. Inż. Baranowicza z kościoła Św. Barbary na Koszykach, które odbędzie się w tym samym dniu o godz. 11-tej, i postawił wniosek przerwania obrad od 11-tej do 13-tej godz. Wniosek ten jednomyślne został przyjęty.

ad 1) Protokół posiedzenia Zarządu w dniu 6 marca 1937 r., opublikowany w kwietniowym numerze czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna", przyjęto do zatwierdzającej wiadomości.

ad 2) Dyr. Związku inż. Łopuszański zreferował szczegółowo sprawozdanie rachunkowe Związku za 1936/37 r. tj. bilans, rachunek strat i zysków i wykonanie budżetu.

Nad sprawozdaniem wywiązała się dyskusja, w której zabierali głos pp. Dziurzyński, Kotowicz, Dalbor, Czyżowski, Pisula, Dębowski i Jensz.

Wyjaśnień szczegółowych udzielali, pp.: Rabczewski i Łopuszański. W dyskusji wskazano na nierealność wykazanej w bilansie nadwyżki w sumie zł 24 705,54, która stwarza pozory posiadania przez Związek znacznych środków, w rzeczywistości zaś nadwyżka ta jest teoretyczna, gdyż zawiera w sobie około zł 12 000 zaległych składek, z których połowa należy do zaległości z przed kilku lat, niemożliwych do ściągnięcia.

Wobec powyższego na wniosek dyr. Dziurzyńskiego uchwalono nieściągalne zaległości umorzyć i bilans odpowiednio przerobić a w zawiadomieniach do członków o umorzeniu im zaległości postawić warunek regularnego wpłacania składek bieżących. Dla ściągnięcia zaś zaległych składek od członków, którzy zapłacić mogą, uchwalono zwrócić się o pomoc do Związku Miast. Delegat Związku Miast p. inż. Jętkiewicz obiecuje tę pomoc okazać.

Po tym sprawozdanie rachunkowe zostało przez Zarząd zatwierdzone.

Następnie dyr. Łopuszański przedłożył preliminarz budżetowy na r. 1937/38, zamykający się po stronie dochodów sumą zł 49 152,42, po stronie zaś rozchodów sumą zł 48 500,—. Fundusz rezerwowy figuruje w preliminarzu w sumie zł 10 261,14. Z funduszu rezerwowego, zgodnie z uchwałą Walnego Zgromadzenia w 1936 r. powziętą przy zatwierdzaniu preliminarza na r. 1936/37, pokryją się wydatki, na które trudno z góry wyznaczyć określone sumy, a mianowicie na propagandę, wydawnictwo statystyk, wydatki nieprzewidziane, koszty zjazdów regionalnych, koszty podróży i diety członków zarządu, jednorazowe wynagrodzenie pracowników itp.

Nad pozycją funduszu rezerwowego wywiązała się obszerna dyskusja, w której zabierali głos pp.: Rabczewski, Dziurzyński, Kotowicz, Klimczak, Jensz, Czyżowski, Piwoński, Hołuj, Pisula i Łopuszański.

W wyniku dyskusji uchwalono rozdzielić fundusz rezerwowy w następujący sposób: 1) podwyższyć pozycję na wyjazdy zagraniczne do sumy zł 2 500,—, 2) przewidzieć wydatek na statystykę w kwocie ok. zł 4 000,—, 3) przewidzieć pewną sumę na propagandę, 4) ustalić pewną sumę jako rzeczywisty fundusz rezerwowy do dyspozycji Zarządu, 5) pozostałość przeznaczyć na wydatki różne nieprzewidziane.

W ten sposób preliminarz budżetowy został przez Zarząd ustalony dla przedłożenia Walnemu Zgromadzeniu.

Po uchwaleniu preliminarza przewodniczący zarządził przerwę do godz. 13-tej dla wzięcia udziału w pogrzebie ś. p. inż. Baranowicza.

ad 3) Po przerwie przewodnictwo w zastępstwie dyr. Rabczewskiego objął dyr. Dziurzyński.

Dyr. Łopuszański występuje z wnioskiem zorganizowania periodycznych 10-cio dniowych kursów przeszkoleniowych dla gazmistrzów na wzór urządzanych przez Związek kursów wodomierzowych. O ile Zarząd zasadniczo myśl tę zaakceptuje, biuro Związku wyjaśni za pomocą ankiety, czy kursy takie są pożądane i przy pozytywnym wyniku ankiety przedłoży Prezydium projekt organizacji i program kursów.

Zarząd wniosek zaakceptował.

Dyr. Pisula wskazuje na brak piśmiennictwa o gazownictwie do użytku szkolnego. Jedyny podręcznik, jakiego używa np. Gimnazjum Kupieckie w Gnieźnie, to dr Jerzego Kryńskiego i dr Józefa Iwińskiego — „Towaroznawstwo dla gimnazjów kupieckich i szkół handlowych", wydane przez Związek Chemików Polskich — Warszawa, 1937 r. Podręcznik ten zawiera jedną lekcję o destylacji węgla i jedną lekcję o różnych typach palników. O podręczniku p. t. „Ćwiczenia szkolne z dziedziny gazu węglowego", opracowanym przez dr inż. Jarosława Dolińskiego, w ogóle gimnazjum gnieźnieńskie nie wiedziało.

Dalej wyjaśnia dyr. Pisula, że Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego wydało, w związku z wprowadzeniem w życie ustawy o gimnazjach kupieckich, program nauki w tychże szkołach. Program ten poleca nauczanie o destylacji węgla kamiennego, która to dziedzina jest bardzo pobieżnie potraktowana; w całym programie osiem zaledwie wierszy poświęca się tej tak ważnej gałęzi przemysłu (strona 102 wspomnianego programu).

Należałoby zdaniem dyr. Pisuli zająć się:

1) podniesieniem poziomu nauczania o gazownictwie w nowoutworzonych gimnazjach kupieckich i liceach handlowych;

2) wydaniem odpowiednich podręczników, broszur bądź też skryptów, które by ułatwiały nauczycielstwu przeprowadzanie nauki z dziedziny gazownictwa tak pod względem technicznym, jak też i państwowo-gospodarczym (spis literatury gazowniczej należy podać do wiadomości Min. W. R. i O. P.).

Inż. Czaplicka wyjaśnia, że praca dr inż. Dolińskiego p. t.: „Ćwiczenia szkolne, z dziedziny gazu

węglowego" znajduje się w wykazie książek, zalecanych przez Kuratorium Szkolne.

Dyr. Klimczak podaje do wiadomości, że obszerny podręcznik z dziedziny gazownictwa jest obecnie opracowywany przez inż. Banaszka w Bydgoszczy i ukaże się w druku za 2—3 miesiące.

ad 4) Biuro Związku zamierza organizować propagandę gazu przy pomocy rozjazdowych wyszkolonych propagandzistów. Inż. Baczyński obszernie referuje tę sprawę, zaznaczając, iż z objazdu z ramienia Związku 21 miast wyniósł spostrzeżenie o braku zupełnym lub bardzo słabej propagandzie gazu. Dyr. Łopuszański prosi o zasadniczą decyzję i zaznacza, że w razie aprobaty wniosku biuro Związku opracuje schemat organizacji objazdowej propagandy, który przedstawi Zarządowi do zatwierdzenia.

Wniosek zostaje przyjęty z zaleceniem wykorzystania fachowych propagandzistów (Warszawa, Poznań, Kraków, Bydgoszcz).

ad 5) Dyr. Łopuszański podnosi potrzebę posiadania przez biuro Związku fotografii i wykresów z poważniejszych gazowni, jako materiału propagandowego i informacyjnego dla wysyłania na wystawy zagraniczne. Ostatnio zwróciły się o to do Związku Zrzeszenia: „International Gas Union" w Paryżu i „Plynárenské, Vodárenské a Zdravotne-Technické Sdruzeni Csl. v Praze", biuro Związku nie mogło zadośćuczynić życzeniom z powodu zupełnego braku tego materiału, wobec czego dyr. Łopuszański zwraca się do członków Zarządu z prośbą sporządzania i nadsyłania do biura Związku odpowiednich zdjęć i wykresów, aby na przyszłoroczne zjazdy i wystawy można było rozporządzać tym materiałem. Biuro Związku zwróciło się w dniu 15 kwietnia r. b. do sześciu poważniejszych gazowni o nadesłanie posiadanych zdjęć i wykresów w celu posłania na wystawę zjazdową do Pragi na prośbę Plynárenského Vodárenského a Zdravotne Technického Sdruzeni Ceskoslovenského v Praze, lecz dotychczas żadnej odpowiedzi nie otrzymało.

ad 6) Inspektor Dębowski podnosi, że coraz liczniej napływają od poszczególnych miast zgłoszenia i zapytania, dotyczące poradnictwa w dziedzinie prowadzenia przedsiębiorstw użyteczności publicznej, m. in. gazowni, wodociągów i kanalizacji; dotyczą one zarówno technicznej, jak i organizacyjnej strony działalności zakładów. Jest to w obecnej chwili bardzo znamienny objaw, świadczy bowiem zarówno o poważnej roli, jaką w gospodarce miejskiej zajmują wymienione zakłady, jak również i o tym, że organa miejskie dążą do racjonalizacji działalności na tym odcinku. Związek Miast i Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych mogą i powinny odegrać w tych pracach poważną rolę przez należytą organizację poradnictwa; z natury rzeczy porady i lustracje, dotyczące zagadnień organizacyjnych, będą wykonywane przez Związek Miast, dotyczące zaś kwestii technicznych — przez Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych. Ponieważ jednak zagadnienia te zazębiają się, konieczną jest koordynacja pracy. Dużą rolę przy zwracaniu się o lustrację odegrywa kwestia kosztów lustracji oraz trudności techniczne przy korzystaniu z pracy osób, zamieszkujących w Warszawie, wreszcie poparcie wniosków lustratora autorytetem instytucji, przez którą został on wskazany. To też byłoby pożądane utworzyć listę rzeczoznawców z wykazaniem specjalności, miejsca zamieszkania i wysokości opłat za pracę oraz podać taką listę do wiadomości wszystkich miast.

Sprawozdania polustracyjne osób, zalecanych przez Związek Miast i Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych, powinny przechodzić przez biura tych instytucji dla uzgodnienia poglądów i jednolitości zaleceń.

P. Czyżowski podkreśla niewłaściwość wykonywania projektów przez rzeczoznawców i wnosi o umieszczenie odpowiednich adnotacji w programie działania rzeczoznawców.

ad 7) W dalszym ciągu insp. Dębowski zaznacza, że niezależnie od powyższego winna być rozstrzygnięta sprawa zapewnienia stałego nadzoru fachowego nad tymi zakładami wodociągowo-kanalizacyjnymi i gazowymi, które nie posiadają fachowego kierownictwa; w tych wypadkach nie można się ograniczać dorywczą inspekcją, lecz należy zorganizować stały nadzór za ryczałtowym wynagrodzeniem rocznym z budżetu danego zakładu. Obowiązków tych mogliby się podejmować inżynierowie, pracujący w pobliskich zakładach samorządowych. Należałoby zorientować się w rozmiarach obecnych potrzeb w tej dziedzinie i ułatwić miastom zorganizowanie tego nadzoru przez wskazanie odpowiednich osób i ustalenie warunków współpracy.

ad 8) W końcu insp. Dębowski zaznacza, że odrębnie należy potraktować sprawy inwestowania, zwracając baczną uwagę na jego celowość techniczną i gospodarczą. Zamierzenia inwestycyjne miasta należałoby pod tym kątem widzenia badać i opiniować oraz pomagać w ich realizacji. Specjalną uwagę należy przy tym zwrócić na odpowiednie ułożenie wzajemnych stosunków gazowni i elektrowni, eliminując wszelką konkurencję i podcinanie podstaw jednych zakładów przed drugie.

Jeżeli chodzi o realną wartość różnych urządzeń technicznych, sprawa ta również wymaga ingerencji Związku Miast Polskich i Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych oraz wskazywania zarówno solidnych źródeł zakupu jak i urządzeń, które w praktyce zostały wypróbowane z dobrym skutkiem i mogą być zalecane do użytku.

P. dyr. Klimczak wnosi, ażeby przy zatwierdzaniu budżetu ustalać potrzebę samej inwestycji, natomiast wybór gazyfikacji bądź elektryfikacji miasta winien być opiniowany przez Związek Miast.

P. Jętkiewicz wyczerpująco obrazuje sprawę współpracy Związku Miast ze Związkiem Gospodarczym Gazowni i Zakładów Wodociągowych i prosi, ażeby Związek Gospodarczy podjął się opracowania zasad współdziałania gazowni i elektrowni.

Na temat stosowania do oświetlenia i gospodarstwa domowego gazu i elektryczności zabierali głos pp.: Hołuj, Pisula, Jętkiewicz i Piwoński; między innymi przytoczono, że w r. 1932 zainstalowano 8 200 kuchenek elektrycz-

nych, w r. 1936 — 11 200; podkreślono potrzebę propagandy oraz zdobycia rynków zbytu gazu np. dla napędu samochodów.

Dyr. Dziurzyński podnosi brak kontaktu gazownictwa z firmami przemysłu gazowniczego, zaś dyr. Klimczak informuje, że w Krakowie ma powstać stacja doświadczalna aparatów, która będzie badała aparaty gazowe przed wprowadzeniem ich do handlu.

ad 9) a) W dniu 10 marca r. b. odbył się w Chorzowie Zjazd Regionalny przedstawicieli gazowni i wodociągów Województwa Śląskiego, na którym przewodniczył dyr. Łopuszański. Zjazd zgromadził dwudziestu kilku uczestników. Obrady Zjazdu obejmowały:

1) komunikaty Dyrektora Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych, 2) sprawę ujednostajnienia taryfy zarobkowej dla pracowników miejskich Górnego Śląska, 3) sprawę opracowania miejscowych przepisów, dotyczących zaopatrywania ludności w wodę oraz usuwania nieczystości i wód opadowych, 4) sprawy bieżące. Dyr. Łopuszański w ciągu roku był obecny na trzech Zjazdach Regionalnych Woj. Śląskiego i doszedł do wniosku, że zjazdy regionalne są bardzo pożyteczne, gdyż zaznajomieni bliżej ze sobą kierownicy i inżynierowie zakładów danego rejonu zbierają się parę razy do roku, chętniej i bez krępowania się wymieniają między sobą myśli, omawiają różne bolączki i potrzeby, naturalnie przeważnie charakteru miejscowego, słowem mają to, czego nie mogą dać ogólne doroczne zjazdy gazowników i wodociągowców. — Szczególnie mile widzą przedstawiciela Zarządu Związku i wygłoszone przez niego komunikaty i informacje, co jest ważnym czynnikiem zbliżenia członków w ramach Związku.

Dyr. Łopuszański jest zdania, że takie zjazdy należy urządzać i w innych rejonach, jak Poznańskie, Pomorze itd., skupiających większe ilości zakładów. Wniosek ten uzyskuje aprobatę Zarządu z tym zastrzeżeniem, ażeby przed zwoływaniem zjazdu regionalnego biuro Związku porozumiewało się z kierownikami zakładów danego rejonu w sprawie potrzeby i terminu zjazdu. Uchwalono również, aby na zjazdy regionalne byli zapraszani prezydenci (burmistrze) zainteresowanych miast.

b) Związek przyjmował udział przez swoich delegatów w następujących zjazdach: 1) Gazowników i Elektryków Austriackich w Grazu w dniach 22 ÷ 24 kwietnia r. b., gdzie był reprezentowany przez dyr. Dziurzyńskiego; 2) Związku Miast Polskich w dniach 26 ÷ 28 kwietnia r. b. w Warszawie; 3) Inżynierów Chemików w dniach 2 ÷ 3 maja r. b. w Warszawie. Na dwóch ostatnich zjazdach Związek był reprezentowany przez Prezesa Rabczewskiego i dyr. Łopuszańskiego.

c) W dniach 2 ÷ 7 czerwca r. b. odbędzie się w Pradze Czeskiej II Zjazd Słowiańskich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych oraz XVIII Zjazd Czeskich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych, połączone z wystawą gazowniczą i wodociągowo-kanalizacyjną. Zarząd uchwala delegować na ten Zjazd prezesa dyr. Rabczewskiego.

d) Stocznia Gdańska pismem z dnia 14 kwietnia r. b. zwróciła się do Związku z propozycją zaznajomienia się z produkcją i działaniem silników gazowych Stoczni i wydelegowania w tym celu do Gdańska na koszt Stoczni inżyniera Związku.

Inż. Jętkiewicz podkreśla, że Związek Miast interesuje się bardzo instalowaniem motorów gazowych w miastach, a szczególnie w elektrowniach, i oświadcza, że zwróci się do firm krajowych z zapytaniem czy nie podjęłyby się budowy motorów gazowych.

Po krótkiej dyskusji uchwalono wysłać inżyniera do Stoczni Gdańskiej, przed tym jednak przeprowadzić pertraktacje w sprawie wzięcia udziału Stoczni Gdańskiej w wystawie na tegorocznym Zjeździe Gazowników i Wodociągowców w Grudziądzu.

ad 10) P. Czyżowski zawiadamia, że Stowarzyszenie Dozoru Kotłów bez udziału Związku Gospodarczego i Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców opracowuje normy prób wodnych zbiorników pod ciśnieniem. Dyr. Dziurzyński wyjaśnia, że materiały do opracowania norm Komisja Zbiornikowa przesłała do Stowarzyszenia Dozoru Kotłów, ci zaś panowie, którzy chcieliby w tej dziedzinie pracować, mogą brać udział w posiedzeniach Stowarzyszenia Dozoru Kotłów. Dyr. Piwoński informuje, że zbiorniki stałe, budowane w gazowni we Lwowie, zostały przez Ministerstwo zatwierdzone, zaś co do niestałych odbędzie się za dwa miesiące komisja, która w gazowni lwowskiej zbiorniki sprawdzi.

Dyr. Łopuszański odczytuje wniosek nieobecnego dyr. Bethge, aby posiedzenia przypadające na maj urządzać w Poznaniu podczas Targów Poznańskich.

Na tym obrady zamknięto o godz. 15.

REDAKTOR ODPOWIEDZIALNY: DR INŻ. JAROSŁAW DOLIŃSKI — SEKRETARZ REDAKCJI: INŻ. JÓZEFA CZAPLICKA.
Drukarnia Polska Fr. Zemanka w Krakowie, ul. Tadeusza Kościuszki 3.